

ભારતના રસ્તાઓ પર દોડેલી, પણ ભુલાયેલી મોટરો

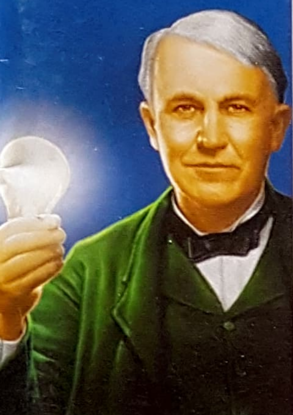
Safari Gujarati Monthly

બુદ્ધિશાળી વાચકો માટેનું મેગેઝિન

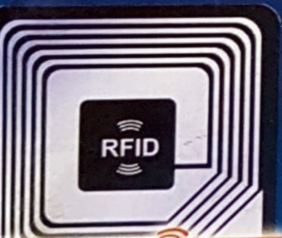
સફારી ™

સળંગ અંક નં. ૩૨૨ | એપ્રિલ, ૨૦૨૧ | અંક ૮ | વર્ષ ૪૧ | કિંમત ₹ ૬૦/-

Conti. Issue. 322 | April, 2021 | Issue 8 | Vol. 41 | Price ₹ 60/-



વીજળીના બલ્બ શોધ્યાનો યશ થોમસ એડિસન ખોટી રીતે ખાટી ગયો ? હા, વળી !



નવો જમાનો લાવી રહેલી FASTAG સહિતની RFID ટેકનોલોજિ

સરકતા ખંડોએ સર્જેલી ઑસ્ટ્રેલિયાની અનોખી પ્રાણીસૃષ્ટિ



સમુદ્રપેટાળમાં ફેફસાં સ્વિચ-ઑફ કરીને 'શ્વાસ' લેતી સ્પર્મ વ્હેલ

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

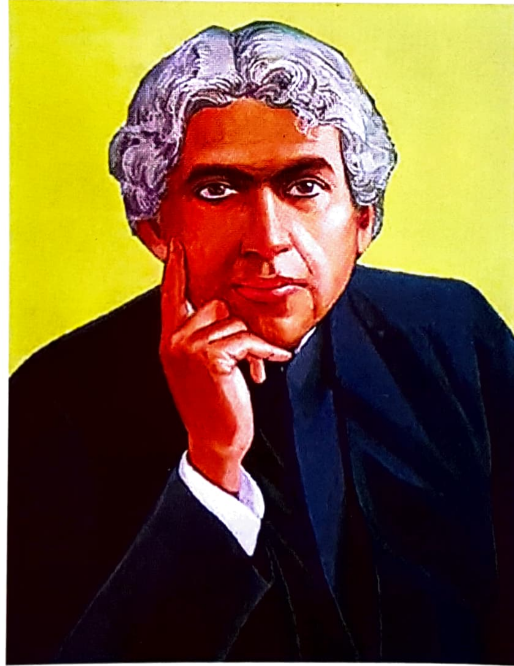


● સુશીલ ભાટિયા

પ્રસિદ્ધિમાં ન આવેલું ભારતનું એક અજાણ્યું પાસું

વસુધૈવ કુટુમ્બકમ્ નો ભોગ બનેલા ભારતીય શોધક

૧૮૯૪ની સાલ હતી. ઇટાલિના બોલોગ્ના શહેરમાં એપ્રિલ ૨૫, ૧૮૭૪ના દિવસે જન્મેલા ગુગ્લિએલ્મો માર્કોની નામના વીસ વર્ષીય યુવાન માટે એ સાલ ટર્નિંગ પોઇન્ટની હતી. ઇટાલિયન આલ્પ્સ પર્વતમાળાના એક ગિરિમથકે તે પોતાના ભાઇ આલ્ફોન્ઝો તેમજ માતા-પિતા સાથે ઉનાળુ વેકેશન ગાળી રહ્યો હતો. રોકાણ દરમ્યાન એક મેગેઝિન તેના જોવામાં આવ્યું. વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં વિશે જર્મન વિજ્ઞાની હાઇનરિશ હર્ટ્ઝે કરેલા પ્રયોગો અંગેનો લેખ તેમાં છપાયો હતો. આ પ્રકારનાં મોજાંનું અસ્તિત્વ હોવાનું સૌ પહેલાં સ્કોટલેન્ડના ભૌતિકશાસ્ત્રી જેમ્સ ક્લાર્ક મેક્સવેલે ૧૮૬૪માં જણાવ્યું હતું. પ્રકાશનાં મોજાંને તો પ્રકાશ તરીકે દેખી શકાય, પણ વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંના અસ્તિત્વનું પ્રૂફ કેવી રીતે મેળવવું એ સવાલ હતો.



ઘણાખરા વિજ્ઞાનીઓ જેમ્સ ક્લાર્ક મેક્સવેલનો દાવો સ્વીકારવા તૈયાર ન હતા. બર્લિનની વિજ્ઞાન અકાદમીએ તો ચુંબકીય મોજાંનું અસ્તિત્વ સાબિત કરી આપતા સંશોધક માટે રોકડ પારિતોષિક જાહેર કર્યું. ગુગ્લિએલ્મો માર્કોનીએ પેલા મેગેઝિનના લેખમાં વાંચ્યું તેમ જર્મન સંશોધક હાઇનરિશ હર્ટ્ઝે એ ચેલેન્જ સ્વીકારી લીધી. ૧૮૮૭માં તેણે વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો પેદાં કર્યાં અને થોડાક ફીટ છેટે ડિટેક્ટર સાધન વડે ઝીલી બતાવ્યાં.

ઇટાલિયન આલ્પ્સના ગિરિમથકે વેકેશન માણી રહેલા ગુગ્લિએલ્મો માર્કોનીએ ૧૮૯૪માં હર્ટ્ઝના પ્રયોગ વિશે જે વિસ્તૃત લેખ વાંચ્યો તે આપણે ત્યાં જગદીશચંદ્ર બોઝે પણ વાંચ્યો. એકબીજાની જાણ વગર બન્ને જણા વચ્ચે સ્પર્ધાનો આરંભ થયો. રેડિઓની શોધ કરવા માટે બેઉ મેદાને પડ્યા. ખરૂં જોતાં હરીફો બે નહિ, કુલ પાંચ હતા. રશિયામાં એલેક્ઝાન્ડર પોપોવ નામનો વિજ્ઞાની તડામાર રીતે સંશોધન કરી રહ્યો હતો. બ્રિટનમાં એ કામ પ્રખ્યાત ભૌતિકશાસ્ત્રી સર ઑલિવર લૉજે હાથ ધર્યું હતું. પાંચમો હરીફ અમેરિકાનો ડૉ. એલેક્ઝાન્ડર મૂરહેડ હતો. આ પાંચેય જણાનું ધ્યેય સમાન હતું : હાઇનરિશ હર્ટ્ઝ તેનાં સિગ્નલોને રૂમના માંડ સામા છેડા સુધી મોકલી શક્યો હતો, એટલે ક્યાંય વધુ દૂર રહીને વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં ઝીલી શકે એવું સંવેદનશીલ ડિટેક્ટર સાધન તેઓ રિસીવર માટે બનાવવા માગતા હતા. આ બાબતમાં જગદીશચંદ્ર બોઝ તેમના ચાર હરીફોને આંટી ગયા.

માર્કોનીએ તથા બોઝે પેલા મેગેઝિનમાં હર્ટ્ઝના સફળ પ્રયોગ વિશેનો લેખ વાંચ્યો તેના પછીનું જ એટલે કે ૧૮૯૫નું વર્ષ હતું. કલકત્તાના ટાઉન હોલમાં સેંકડો આમંત્રિતો પધાર્યા હતા. બંગાળના અંગ્રેજ ગવર્નર-જનરલ સર એલેક્ઝાન્ડર મેકેન્ઝીએ પણ ખાસ હાજરી આપી હતી. સ્ટેજ પર યુવાન જગદીશચંદ્ર બોઝ તેમના ક્રાંતિકારી ટ્રાન્સમીટર સાથે મોજૂદ હતા. આ ટ્રાન્સમીટરની રચનાનું વર્ણન અગાઉ તેઓ મે ૧, ૧૮૯૫ના દિવસે કલકત્તાની એશિયાટિક સોસાયટીના મેમ્બર સમક્ષ ટેક્નિકલ ભાષામાં કરી ચૂક્યા હતા. હવે ટાઉન હોલમાં ફક્ત પ્રેક્ટિકલ સાબિતી આપવાની હતી.

આમંત્રિતોને પ્રાથમિક જાણકારી આપ્યા પછી બોઝે ટ્રાન્સમીટરની સ્વિચ દાબી. વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં ત્રણ જાડી દીવાલો ઉપરાંત જાડિયા ગવર્નર-જનરલના બેરલછાપ શરીરની આરપાર નીકળી ૭૫ ફીટ (૨૩ મીટર) છેટે પહોંચ્યાં કે જ્યાં છેવટના ઓરડામાં તેમણે રિમોટ સ્વિચને પાડી. પરિણામે લોખંડનો વજનદાર ગોળો સ્થાનાન્તર પામ્યો, પિસ્તોલનો સ્વયંભૂ ગોળીબાર થયો અને નાનકડી સુરંગ પણ ફાટી. નવાઇ એ છે કે બોઝે વાપરેલું ટ્રાન્સમીટર સાવ ટચૂકડું હતું. ટ્રાન્સમીટિંગ એન્ટેના ઊંચા ટાવર જેવી હોય તો વાયરલેસ બહુ દૂર સુધી પહોંચાડી શકાય એ વાત તેમણે આમંત્રિતોના મોંઢે જાહેરમાં કહી નાખી.

(અનુસંધાન અંકના ત્રીજા કવર પર)

બુદ્ધિશાળી વાચકો માટેનું મેગેઝિન
સફારી ™

www.harshalpublications.in
www.facebook.com/harshalpublications

તંત્રી, મુદ્રક અને પ્રકાશક : નગેન્દ્ર વિજય
મુખપૃષ્ઠ ડિઝાઇન : વિશાલ નગેન્દ્ર વિજય

સ્થાપનાનું વર્ષ : ૧૯૮૦

રજીસ્ટર્ડ ઓફિસ : હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૨૧૨-૨૧૫, આનંદ મંગલ-૩, કોર બાયોટેકની સામે, પરિમલ ક્રોસિંગ પાસે, એલિસ બ્રીજ, અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૬.

પત્રવ્યવહારનું / લવાજમ મોકલવાનું સરનામું : હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૪૦૧-૪૦૪, આર્યન ગ્લોરિયા કમર્શિયલ કોમ્પ્લેક્સ, SBTCની બાજુમાં, ગાલા જિમખાના લેન, સાઉથ બોપલ, અમદાવાદ-૩૮૦૦૫૮.
ફોન નંબર : ૦૨૭૧૭ ૪૮૮ ૫૫૦

કાર્યાલયનો સમય : ૧૦-૦૦ થી ૬-૩૦
ઈ-મેલ: info@harshalpublications.in
ઈ-મેલ(કસ્ટમર સપોર્ટ) : support@harshalpublications.in

કિંમત : ₹ ૬૦ — કુલ પાનાં : ૬૮

ડિજિટલ આવૃત્તિનું લવાજમ : ₹ ૪૦૦
૧૨ અંકોનું લવાજમ કુરિઅર મારફત :
ગુજરાતનાં શહેરો માટે : ₹ ૮૯૦
મુંબઈના ગ્રાહકો માટે : ₹ ૧,૦૨૦
ભારતનાં અન્ય શહેરો માટે : ₹ ૧,૩૨૦

૧૨ અંકોનું લવાજમ ઓર્ડિનરી પોસ્ટ મારફત :
ભારતમાં : ₹ ૭૨૦, પરદેશમાં : ₹ ૨,૬૨૦

Printed and Published by:
NAGENDRA VIJAY VASU on behalf HARSHAL PUBLICATIONS and Printed at R. K. Printers and Binders A-5, Shubh Labh Estate, Near Ambica Ice Factory, Tavdipura, Shahibaug, Ahmedabad-380 004 and published from Harshal Publications 212-215, Anand Mangal-3, Opp. Doctors' House, Near Parimal Garden, Ellisbridge, Ahmedabad-380 006.

Printer, Publisher & Editor:
Nagendra Vijay Vasu
Owner: Harshal Publications
Regd. with RNI. **No. 38380/80**

● અંક નં. ૩૨૨ ● એપ્રિલ, ૨૦૨૧ — ચૈત્ર-વૈશાખ - ૧૯૪૧

અનુક્રમ

તંત્રીનો પત્ર



હાઇડ્રોજન મિશન :

આટો વેચીને ગાજર ખાવાનો ધંધો

હાઇડ્રોજન વાયુ આવતી કાલના વૈકલ્પિક બળતણ તરીકે અનેક દેશોને હિલોળે ચડાવી રહ્યો છે. ભારત, ચીન, અમેરિકા, કેનેડા તથા જર્મની વિપુલ જથ્થામાં હાઇડ્રોજન પ્રાપ્ત કરવાના સંશોધન પાછળ મંડ્યા છે. ચીને તો પોતાનો ઔદ્યોગિક કારોબાર ભવિષ્યમાં મુખ્યત્વે હાઇડ્રોજનના જ મદારે ચલાવવાનું એલાન કરી નાખ્યું છે. બ્રાઝિલ સહિત કેટલાક દક્ષિણ અમેરિકી દેશો પણ પેટ્રોલ-ડીઝલના વિકલ્પ તરીકે હાઇડ્રોજન અપનાવવાનું વિચારી રહ્યા છે. વિજ્ઞાનને ધ્યાનમાં લેતાં નાનોશો જૉક તાજો થાય છે. 'અમેરિકા જવાનું વિચારું છું. અંદાજે શું ખર્ચ થશે?' 'કંઇ નહિ. વિચાર કરવામાં ખર્ચ શેનો?'

હાઇડ્રોજન વાયુ એનર્જીની રેલમછેલ કરી આપે તે વાતમાં જરાય કસ નથી. આમ છતાં ત્રણ કારણોસર તેના પરનું રિસર્ચ ઘણા દેશોને જરૂરી લાગી રહ્યું છે : (૧) ધરતીના પેટાળમાં બાકી રહેલો ખનિજ તેલનો પુરવઠો ખૂટી જવા આડે ઝાઝાં વર્ષો નથી, એટલે ત્યાર પછી જગતમાં દર વર્ષે બનતાં ૯.૩ કરોડ (તેમજ અગાઉ બની ચૂકેલાં બીજાં કરોડો) વાહનોમાં પેટ્રોલ-ડીઝલનું સ્થાન લેતું નવું બળતણ શોધવું રહ્યું; (૨) પેટ્રોલિયમ સાવ ખૂટતા પહેલાં તે પ્રતિદિન દુર્લભ બનતું જાય છે અને દામ હરણફાળે વધતા જાય છે. જૂન, ૨૦૦૮માં બેરલદીઠ મહત્તમ ભાવ ૧૪૮.૯૩ ડોલર થયો, પણ સદ્નસીબે પાછો નીચે આવ્યો. ભવિષ્યમાં વધતી માગના અને પુરવઠાની અછતના સંજોગો વચ્ચે રખે જો કાયમ માટે ૧૫૦ ડોલરના આંકને વટાવી જાય તો સમગ્ર વિશ્વનાં અર્થતંત્રો પડી ભાંગે તેમ છે. આથી માનવજાતે વહેલી તકે અશ્મિજન્ય બળતણો પરનું અવલંબન તજવું રહ્યું; (૩) આ બળતણોનો વિકલ્પ જરૂરી બન્યાનું ત્રીજું કારણ તેમના દ્વારા થતા પ્રદૂષણનું છે. મધ્યમ કદવાળી મોટરકાર પ્રત્યેક કિલોમીટરનું પ્રવાસઅંતર કાપે ત્યાં સુધીમાં ૪૪૫ ગ્રામ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ હવામાં ભેળવે છે, જ્યારે SUV પ્રકારનું વાહન સરેરાશ ૧,૪૦૦ ગ્રામ CO_2 પેદા કરે છે. સૌથી વધુ (૮૦%) અશ્મિજન્ય બળતણો વાહનવ્યવહારના



ક્ષેત્રે વપરાય છે, માટે ત્યાં જ બળતણોનો ફેરબદલો ખાસ જરૂરી છે. હાઇડ્રોજન તારણહાર બળતણ નીવડી શકે એવો ખ્યાલ અત્યારે ચોમેર પ્રવર્તી રહ્યો છે. ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના/ thermodynamicsના સિદ્ધાંતો તે ખ્યાલને ભ્રામક ઠરાવે છે. બ્રહ્માંડનાં બધાં તત્ત્વોમાં એ વાયુ ૭૫%ના પ્રમાણ સાથે મોખરે હોવા છતાં આપણા માટે હાથવગો નથી. સૌથી હળવો (પ્રતિલિટરે ૦.૦૮૯૮૮ ગ્રામ વજનનો) છે, એટલે પૃથ્વીના વાતાવરણે તેને ગુમાવી દીધો.

મહાસાગરોના H_2O/પાણીમાં હાઇડ્રોજનનો સુમાર નથી, પરંતુ વીજવિઘટન/electrolysis વડે છૂટો પાડવામાં ખર્ચાતી એનર્જી સામે કિફાયતી વળતર મળે નહિ. વિદ્યુત એનર્જી સોલાર સેલ જેવાં બિનપરંપરાગત સ્ત્રોતો દ્વારા જ મેળવવી જોઇએ. હકીકતે તેમાં પણ ગોપિત ખર્ચ ઘણો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે ૫.૫ લિટર પાણીનું વીજવિઘટન ૨૦ કિલોવોટ-કલાક જેટલી એનર્જીનો હાઇડ્રોજન મોટરકારના ફ્યૂઅલ સેલ માટે આપી શકે, પરંતુ એવું વીજવિઘટન કરવા સોલાર સેલની ૩૦ x ૬૦ મીટરની બિછાત જરૂરી બને. સિલિકોન વડે હજારો સેલ બનાવવામાં ખર્ચાયેલી એનર્જીનું પ્રમાણ સહેજે જેવું તેવું તો હોય નહિ.



હાઇડ્રોજનને તથા ઑક્સિજનને ફ્યૂલ સેલમાં ભેગા કરો ત્યારે જેમ વીજળી પ્લસ પાણી મળે તેમ પાણીમાં વીજળી પસાર કરો ત્યારે H_2Oના મૂળ ઘટકો હાઇડ્રોજન તથા ઑક્સિજન અલગ પડી આવે છે. ટેક્નિકલ રીતે ક્રિયા અટપટી નથી. સવાલ ખર્ચ-લાભનો પેદા થાય છે. વીજવિઘટન માટે પુષ્કળ વીજળી ખર્ચ્યા પછી હાથ લાગેલો હાઇડ્રોજન મોટરકારના બળતણ તરીકે વાપરો ત્યારે પેદા થતી ઊર્જામાંથી સ્વાભાવિક રીતે એ ઊર્જાને બાદ કરવી રહી કે જે શરૂઆતે વીજળી પેદા કરવા માટે વાપરી. ઉદાહરણ તરીકે થર્મલ પાવર સ્ટેશનમાં નેચરલ ગેસ બાળ્યો હોય તો તેની કિંમત હાઇડ્રોજનના મૂલ્ય સામે માંડવી જોઇએ. એક ગણતરીએ જોતાં આવી રીતે ચડતો પરોક્ષ ખર્ચ હાઇડ્રોજનના પડતર ભાવના ૭૮% જેટલો હોય છે, જેનો અર્થ એ થાય કે ખર્ચ-લાભની દૃષ્ટિએ હાઇડ્રોજન જે વળતર આપે તે ૨૨% કરતાં વધારે હોતું નથી.

સમજવાની મુખ્ય વાત તો એ કે હાઇડ્રોજન (વાયુરૂપે યા તો પ્રવાહીરૂપે) એનર્જીનો સ્રોત નથી. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં અગર તો ભૂસ્તરીય પોપડામાં તે સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ ધરાવતો નથી. વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ તે એનર્જીનો vector અથવા carrier/ વાહક છે, જેને પેદા કરવો પડે છે. અશ્મિજન્ય મિથેન/CH_4 વાયુમાં રહેલા હાઇડ્રોજનને છૂટો પાડી શકીએ, પણ બહુ ઓછો પુરવઠો હાથ લાગે છે. બીજો તરીકો electrolysis/ વીજવિઘટન પણ દુર્ભાગ્યે કિફાયતી નથી. ગરમ થવા માંડતું પાણી જ વીજળીનો અમુક પુરવઠો વાપરી ખાય છે, જે સીધું નુકસાન છે. વીજળી જો કોલસો બાળીને પેદા કરી હોય તો એ સંજોગોમાં નુકસાન લગભગ બેવડાય છે. કોલસો અને વીજળી એમ બેયના ખાતે ત્યારે ખાધ પડે છે. હિસાબ ગાય દોહીને એક નહિ, બે કૂતરીઓને પાવા જેવો છે. કોલસાનું દહન વળી CO_2 સહિતનું ધુમાડિયું પ્રદૂષણ કરે, એટલે હાઇડ્રોજન બિનપ્રદૂષણકારી હોવાના લાભનો પણ છેદ કપાય છે.

બિનપરંપરાગત અને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્ત્રોતો વડે મળતી વીજળી electrolysis માટે વાપરવાનાં સૂચનો ખૂબ ગાજ્યાં છે. ઘણાને તે સર્વોત્તમ પદ્ધતિ જણાય છે, પણ સવાલ એ છે કે સોલાર એનર્જીને વીજળીમાં ફેરવવી અને તે વીજળી બારોબાર ઇલેક્ટ્રિક કાર માટે લેખે લગાડવાને બદલે હાઇડ્રોજન પેદા કરવા અર્થે વાપરવી તે વળી કેવી જાતનું ગણિત? 'બહોત બોયા તે ઊગ્યા ઘાસ' રૂઢિપ્રયોગ જેવું રિઝલ્ટ મળે છે.

સૌથી અગત્યનો મુદ્દો : ઇન્ટરનેશનલ રિન્યૂઅલ એનર્જી એજન્સી/Irena દ્વારા હાથ ધરાયેલા સંશોધન અનુસાર ૨૦૫૦ના વર્ષ સુધીમાં બાર મહિને 19 exajoules જેટલી ઊર્જા આપતો ૧૫૮ મેટ્રિક ટન હાઇડ્રોજન જોઇએ. પવનચક્કી, જળવિદ્યુત મથક, સોલાર સેલ અને સમુદ્રી ભરતી-ઓટ દ્વારા એટલો હાઇડ્રોજન પેદા કરવા જેટલી વીજળી મળે તેમ છે જ નહિ.

ટૂંક સાર : ભવિષ્યમાં હાઇડ્રોજન મોંઘેરા કાજુ-બદામ નીવડી શકે, પણ દાલ-રોટી નહિ. 'થોડા ખાના, ખૂબી સે રહેના' એ જ આપણા માટે શ્રેયકર માર્ગ છે.

--નગેન્દ્ર વિજય

આ પત્ર 'સફારી'ને મળે

તોડાયેલો-મરોડાયેલો ઈતિહાસ

લાંબા સમયથી 'સફારી'નો વાચક અને ચાહક છું. વિજ્ઞાન ગમતો અને ઇતિહાસ વધુ ગમતો વિષય હોવાથી 'એક વખત એવું બન્યું'નો લેખ સૌ પ્રથમ વાંચી નાખું છું. શાળાનાં પાઠ્યપુસ્તકો શું, ઘણીવાર તો તથાકથિત ઇતિહાસકારોનાં પુસ્તકોમાં પણ જેનો ઉલ્લેખ ન થયો હોય કે પછી પ્રયત્નપૂર્વક ન કરાયો હોય તેવા કાળના કબાટમાં દફનાવી દેવાયેલા આપણા જ દેશના અજાણ્યા વિરલાઓની કથાને 'સફારી'ની કલમે જીવનદાન આપવા બદલ અભિનંદન. વર્તમાન સમયમાં ઇતિહાસના નામે વ્યક્તિગત એજન્ડા ચલાવતા ઇતિહાસકારોને લીધે ભાવિ પેઢી ભારતના સાચા વીરો વિશે અજાણ રહેવાની છે. આ સ્થિતિમાં આવશ્યકતા ઊભી થઇ છે. પરિણામે એક નમ્ર સૂચન કે જે રીતે નવી પેઢીમાં વિજ્ઞાન, ગુજરાતી અને અન્ય વિષયો પર જ્ઞાનનું સિંચન કર્યું તેમ શક્ય હોય તો આપણા ઇતિહાસ પર પણ એક કે વધુ પુસ્તક લખી પ્રગટ કરશો. 'People who don't learn from the history are doomed to repeat itself.'

કરણ પુરોહિત, ઇ-મેલ દ્વારા



પ્રશ્નાર્થ બનેલું પેટ્રોલિયમ

'સફારી'ના અંક નં. ૩૨૧માં વર્ણવાયું તેમ પેટ્રોલિયમ પ્રદૂષણ અને મોટરકારથી થતી પર્યાવરણની સરવાળે ખરાબ અસર અને એ માટેના ઉપાયો ખરેખર આંખો ઉઘાડનારા છે. અગાઉ છાપાંમાં તે સમસ્યા વિશેના લેખો ઘણા વાંચ્યા છે, પણ એના ઉપાયો 'સફારી' દ્વારા જાણવા મળ્યા. આ સમસ્યા સામે દુનિયાએ સાથે મળીને યોગ્ય પગલાં લેવાની ખાસ જરૂર છે. જો કે આપણો મોટરકાર અને અન્ય સવલતોનો મોહ છૂટે એમ નથી, પરંતુ વિજ્ઞાન અને ઉદ્યોગો સાથે મળીને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્રોતની મદદથી કોઇ ઉપાય કરે તો સારું. આવા જ લેખો અને માહિતી પીરસતા રહો એવી ઇચ્છા.

મિલન સોનાગ્રા, ઉપલેટા, ઇ-મેલ દ્વારા

ભારતમાં અમેરિકાનું સિક્રેટ એરબેઝ

માર્ચ, ૨૦૨૧ના 'સુપરક્વિઝ' વિભાગમાં જણાવાયું કે ભારતીય વાયુસેનાના સ્ક્વૉડ્રન લીડર પ્રતાપચંદ્ર લાલ તથા ફલાઇટ લેફટનન્ટ એર્લિક પિન્ટો કલકત્તાથી રાંચી જવા નીકળ્યા હતા. માર્ગમાં તેમનું પ્લેન ખોટકાતાં જે એરબેઝ પર તેમણે લેન્ડિંગ કર્યું તે અમેરિકી હતું. અમેરિકાએ તેમને લોકઅપમાં પૂરી દીધા. ભારતને લગતી વાતમાં અમેરિકા આવ્યું ક્યાંથી?

કેતન મહેતા, વડોદરા, ઇ-મેલ દ્વારા

'સફારી'ના અંક નં. ૩૦૮ના 'એક વખત એવું બન્યું' વિભાગમાં 'ઑપરેશન હમ્પ' વિશેનો સચિત્ર અને વિસ્તૃત લેખ આપ્યો હતો. અમેરિકાએ તેના માટે ભારતમાં કેટલાંક એરબેઝ સ્થાપ્યાં હતાં, જેમનું અસ્તિત્વ ત્યારે ગુપ્ત રાખવામાં આવ્યું હતું. એર્લિક પિન્ટોએ અને પ્રતાપચંદ્ર લાલે એવા લશ્કરી વિમાનીમથક પર લેન્ડિંગ કર્યું હતું. યાદ અપાવવાનું કે ભારતમાં જમાનો ત્યારે બ્રિટિશરાજનો હતો.

--તંત્રી

અમેરિકાની શિક્ષણપ્રણાલી

ઘણા વખત પહેલાં અંક નં. ૨૬૧માં અમેરિકન વિદ્યાર્થીઓના અલ્પજ્ઞાન વિશે લેખ હતો. બીજી તરફ અંક નં. ૩૦૦માં જણાવાયું કે રશિયાના સ્પુતનિક ઉપગ્રહે અમેરિકાની શિક્ષણપ્રણાલીમાં સકારાત્મક બદલાવ લાવી દીધો. બેમાંથી સાચી વાત કઇ? હું ઑસ્ટ્રેલિયામાં રહું છું. મારા અનુભવ મુજબ જણાવું કે અહીં ઘણી શોધો થઇ છે. ગણિત તથા એન્જિનિઅરિંગના ક્ષેત્રે વિદેશવાસી ભારતીયો પણ કૌશલ્ય દાખવે છે, તો ભારતમાં સંશોધકો અને સાયન્ટિસ્ટ કેમ નથી?

અર્પિત દવે, એડિલેડ, ઑસ્ટ્રેલિયા, ઇ-મેલ દ્વારા

શિક્ષણપ્રથા ઉમદા હોય એ સંજોગોમાં શિક્ષણના ધોરણનો સરેરાશ આંક ઉપર ચડે, પરંતુ બધા જણા એલન મસ્ક હોય નહિ. ભારતમાં પણ સૌ રામાનુજન કે ચંદ્રશેખર સુબ્રહ્મણ્યમ્ નથી. ભારતમાં બહુમતી પ્રજાજનો (તેમજ રાજકારણીઓ) અશિક્ષિત કે અલ્પશિક્ષિત હોવાને લીધે વિજ્ઞાનનું મહત્ત્વ તેઓ જાણતા નથી. વિજ્ઞાનીઓ થકી જ વિશ્વનો કારોબાર ચાલે છે એટલું સમજવા જેટલી અક્કલ તેમનામાં નથી, માટે હોનહાર વિદ્યાર્થીઓ તેમજ વિજ્ઞાનીઓ દેશ છોડી જાય છે. ભારત અતિ મૂલ્યવાન બુદ્ધિધન ગુમાવે છે, પરંતુ એ વાતની ગંભીરતા પોલિટિશિયનોને સમજાવવી તેના કરતાં ભેંશ આગળ ભાગવત

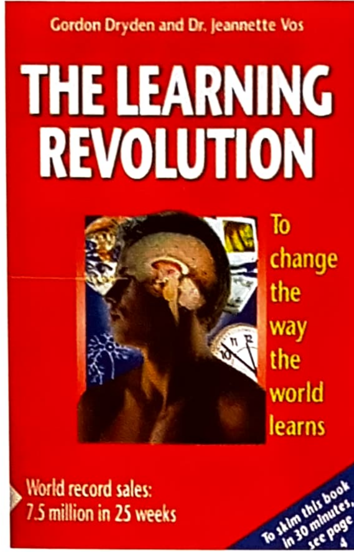
વાંચવું બહેતર છે. 'સફારી' જેવું જ્ઞાનવર્ધક મેગેઝિન પણ આવક-જાવકના બે છેડા માંડ ભેગા કરી શકે એવા સંજોગો છે.

--તંત્રી

■

ઘણા અંકો પહેલાં નવી શિક્ષણનીતિ વિશે 'સફારી'માં અપાયેલો તંત્રીલેખ ખૂબ વિચારણીય છે. વર્ષો પછી જર્જરિત શિક્ષણ પદ્ધતિને દૂર કરવાનો મોકો આવ્યો છે, પણ મને બીક છે કે સ્થાપિત હિતો આખી વાતને આડે પાટે ચડાવી દેશે. આપે ચીનનો દાખલો આપી જણાવ્યું કે ચીને ૧૯૭૮ પછી શિક્ષણ ક્ષેત્રે અને વિજ્ઞાન ક્ષેત્રે કેટલી બધી પ્રગતિ કરી છે. હમણાં ન્યૂ ઝિલેન્ડના લેખક ગોર્ડન ડ્રાયડેનનું પુસ્તક *The Learning Revolution* મારા હાથમાં આવ્યું. ચીનમાં તેની લાખો નકલોનું વેચાણ થયું છે. આ પુસ્તક આપણા શિક્ષણ પ્રધાનોએ વાંચવા જેવું છે, કારણ કે તેમાં માતૃભાષામાં શિક્ષણ લેવાનું મહત્ત્વ ઉપરાંત બીજું ઘણું તેમણે શીખવાનું છે.

રાજન શાહ, વેનકુવર, કેનેડા, ઈ-મેલ દ્વારા



ભેંશ કદી ભાગવત વાંચે નહિ. આપ તેને વાંચી સંભળાવો તેનો મતલબ નહિ. (આપના મહત્ત્વપૂર્ણ પત્રનો પ્રતિભાવ આપવામાં વિલંબ થયો તે બદલ ક્ષમાપ્રાર્થી છીએ.)

--તંત્રી

■

ભૂલ સ્વીકાર

ફેબ્રુઆરી, ૨૦૨૧ના અંકમાં ATF/એવિએશન ટર્બાઈન ફ્યૂઅલના તાપમાન -500 C અને -400 C ગણાવ્યાં છે. ટાઈપિંગમાં ભૂલ થઈ છે.

ચિરાગ જેસલપુરા, રિતેશ ઠક્કર, ઈ-મેલ દ્વારા

બેકાળજીને લીધે આવું થયું છે. ડિગ્રીની સંજ્ઞા હંમેશાં સુપરસ્ક્રીપ્ટમાં રજૂ કરવી જોઈએ. ભૂલ કબૂલીએ છીએ.

--તંત્રી

FYI
FOR YOUR INFORMATION

હવે જાણો, જે કદાચ જાણતા નહોતા

સમાચાર ન હોવા એ પણ સમાચાર ખરા કે નહિ?

આ વાતને ૯૦ વર્ષ થયાં છે, પણ ભૂતકાળમાં ક્યારેય નહોતું એટલું તેનું વજૂદ આજે છે. ટેલિવિઝનની હિંદી તેમજ અંગ્રેજી ન્યૂઝ ચેનલો જોયાનો ત્રાસ વેઠી ચૂક્યા હો તો વજૂદનું કારણ સમજવું મુશ્કેલ નથી.

નેવું વર્ષ પહેલાં ટેલિવિઝન ન હતું. બ્રિટનમાં પહેલીવાર ટી.વી. પ્રસારણ શરૂ થયું તે દિવસ નવેમ્બર ૨, ૧૯૩૬નો હતો. અગાઉ British Broadcasting Corporation/BBCની માત્ર રેડિઓ સર્વિસ હતી. રેડિઓ ધરાવતા લોકોએ તેનું લાઇસન્સ કઢાવવાનું થતું હતું અને BBC સર્વિસ તેનો ચાર્જ લેતી હતી. લોકો ખાસ કરીને રાત્રે ૯:૦૦ વાગ્યે સમાચારો સાંભળવા આતુર રહેતા હતા.

એપ્રિલ ૧૮, ૧૯૩૦ના રોજ ૯:૦૦ વાગ્યે રાબેતામુજબ ઉદ્‌ઘોષકે BBCના રેડિઓ સ્ટેશને માઇક સંભાળ્યું અને બોલ્યો : 'Good Evening. Today is Good Friday. There is no news.' ફક્ત આટલું કહીને તેણે આશ્ચર્ય પામી ગયેલા શ્રોતાઓ માટે પિઆનો મ્યૂઝિકની ગ્રામોફોન રેકોર્ડ ચાલુ કરી દીધી. ૧૯૩૦માં શ્રોતાઓ (BBCના હિસાબ પ્રમાણે) લગભગ ૩૦,૦૦,૦૦૦ હતા. અમુકને નવાઈ લાગી, તો અમુક નારાજ હતા. પહેલી વખત એવું બન્યું કે BBC નેટવર્ક પર સમાચાર અપાયા નહિ.

શ્રોતાઓને 'There is no news' કહી દેવાનું પગલું એકંદરે ટીકાપાત્ર બન્યું, પણ BBC રેડિઓ સર્વિસ પત્રકારિત્વને લગતી તેની સ્થાપિત આચારસંહિતાને અનુસરી રહી હતી. એપ્રિલ ૧૮, ૧૯૩૦ 'No News Day'ના માત્ર ચાર વર્ષ પહેલાં ૧૯૨૬માં દેશવ્યાપી હડતાલનો છેડો આવ્યો તે સમાચાર BBCના નિયામક લોર્ડ રીથે પોતે ઉદ્‌ઘોષક તરીકે રાત્રે ૯:૦૦ વાગ્યે શ્રોતાઓને આપ્યા. સ્ટુડિઓમાં ત્યારે બ્રિટનના વડા પ્રધાન હાજર હતા. હડતાલ પૂરી થયાનું શ્રોતાઓને જણાવ્યા બાદ લોર્ડ રીથે માઇક્રોફોન વડા પ્રધાનને સોંપી દીધું. હડતાલ વિવાદાસ્પદ હતી અને સામાજિક વાતાવરણ તેને લીધે ક્લૂષિત થયું હતું, એટલે BBC સર્વિસે તેના વિશે તટસ્થ (ટૂંકમાં, મૌન) રહેવાનું પસંદ કર્યું. હડતાલને લગતા વિસ્તૃત ખબર શ્રોતાઓને આપવાનો કાર્યભાર વડા પ્રધાનને માથે નાખી દીધો.

શુક્રવાર, એપ્રિલ ૧૮, ૧૯૩૦ની રાત્રે પણ BBC માટે તટસ્થતા જાળવવાનું દાયિત્વ જાગ્યું હતું. બ્રિટિશ સરકારના ગૃહ સચિવે વર્તમાનપત્રને મુલાકાત આપી હતી. ઈન્ટર્વ્યૂમાં તેણે અમુક બાબતો કહી, જેને ગૃહ મંત્રાલય નકારી કાઢવા માગતું હતું. (ભારતના પોલિટિશિયનો બફાટ કર્યા બાદ આવા શબ્દોમાં ભીનું સંકેલે : 'I have been misquoted.'/'મારી વાત તોડીમરોડીને રજૂ કરવામાં આવી છે.') બ્રિટિશ સરકારનું ગૃહ મંત્રાલય તેના ગૃહ સચિવે છોડેલું તીર પાછું ભાથામાં લાવવા માગતું હોય તો એ કાર્યમાં ભાગીદાર બનવાનું BBCને છાજે નહિ.

એપ્રિલ ૧૮, ૧૯૩૦નો દિવસ ગૂડ ફ્રાયડે હતો. બ્રિટનમાં જાહેર રજા હતી. બીજે દિવસે વર્તમાનપત્રો પ્રગટ થવાનાં ન હતાં, એટલે ગૃહ મંત્રાલય તેના સચિવનું વિધાન ખોટી રીતે પેશ કરાયાનું નિવેદન આપે તેનો મતલબ ન હતો. ઈન્કારની નોંધ લેવાય જ નહિ. બ્રિટનમાં બીજાં સમાચાર માધ્યમો તે જમાનામાં ન હતાં. એકમાત્ર રેડિઓ નેટવર્ક હતું અને તે BBCનું હતું. ગૃહ મંત્રાલયે ધાર્યું કે તેના ઈન્કારની રેડિઓ દ્વારા લાખો શ્રોતાઓને જાણ થવાની, એટલે દેશવ્યાપી વિવાદની ડમરી ચડવાનું જોખમ ટળી જવાનું હતું.

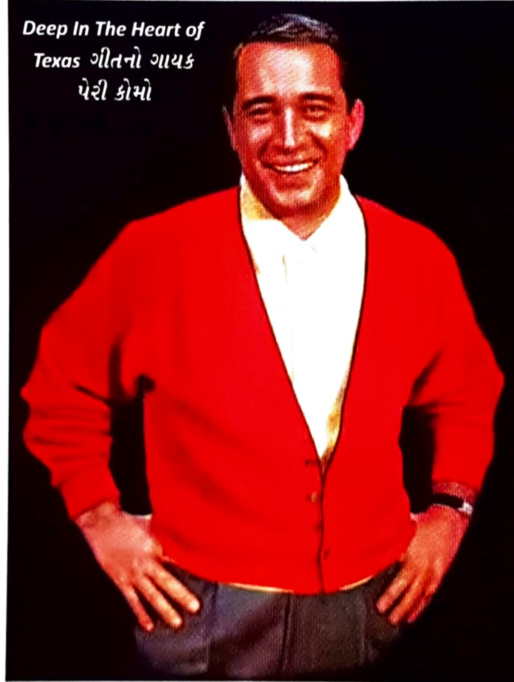

૧૯૩૦ની સાલનો રેડિઓ

અલબત્ત, ગૃહ સચિવે વર્તમાનપત્રને આપેલી મુલાકાતમાં લવારો કરેલો એ તો હકીકત હતી. આ



વાતને ધ્યાનમાં લેતાં ગૃહ મંત્રાલય તે લવારાને વર્તમાનપત્ર દ્વારા કરાયેલી 'ખોટી રજૂઆત' તરીકે ખપાવવા માગતું હોય તે યોગ્ય ન હતું. આથી BBC રેડિઓ સર્વિસે ગૂડ ફ્રાયડેના રોજ ૯:૦૦ વાગ્યે 'There is no news' એમ શ્રોતાઓને જણાવી દીધું. મૂલ્યનિષ્ઠ પત્રકારિત્વનો તે સલામી આપવા જેવો નમૂનો હતો.

આ પ્રસંગમાં જો કે BBCના પત્રકારિત્વ વિશે બધી જાણકારી આવી જતી નથી. બ્રિટનના રાણી એલિઝાબેથનું અવસાન થયાના સમાચાર પ્રજાજનોને શી રીતે આપવા તેનું BBC ૧૯૬૦ના દસકાથી 'બંધ બારણે' રિહર્સલ કરે છે. અશુભ સમાચારમાં શબ્દો કયા વાપરવા, વાક્યરચના શી હોય, ન્યૂઝ રીડરે કેવા વિષાદસભર અવાજમાં રજૂઆત કરવી વગેરેનો પૂર્વ પ્રયોગ વર્ષમાં એક વાર યોજવામાં આવે છે.



Deep In The Heart of Texas ગીતનો ગાયક પેરી કોમો

આ પણ જાણો : ૧૯૪૯માં BBC સર્વિસે પોતાના સંવાદદાતાઓ, સંપાદકો તથા સમાચારો વાંચી સંભળાવતા ન્યૂઝરીડર્સ માટે રમૂજી ટૂચકાઓ/jokeને લગતી માર્ગદર્શિકાનું પુસ્તક તૈયાર કર્યું. પુસ્તકનું નામ *The Green Book* રાખ્યું. બાઈબલથી માંડીને બાથરૂમ સુધીના ડઝનેક વિષયો પરના જોક્સ પ્રતિબંધિત ઠરાવ્યા. આ વિષયો બાકાત રાખીને પણ શ્રોતાઓમાં હાસ્યનાં કેવાં મોજાં ફેલાવી શકાય તેનું સરસ દૃષ્ટાંત BBCની *Yes, Prime Minister* કોમેડી સિરિઝ છે.

રમૂજને બદલે ગાંભીર્યને લગતું દૃષ્ટાંત નોંધીએ. અમેરિકાના પેરી કોમો નામના ગાયકે ૧૯૪૧માં *Deep In The Heart of Texas* એવા મુખડાનું ગીત લલકાર્યું હતું. અમેરિકામાં અને ત્યાર પછી બ્રિટનમાં પણ તે ગીત ખૂબ લોકપ્રિય બન્યું. ધ્વનિમુદ્રિત ગીતની દરેક પંક્તિ બાદ સંગીતની અવેજીમાં તાળીઓનો અમુક લયવાળો અવાજ સંભળાતો હતો. સંગીતના જાહેર કાર્યક્રમમાં કે પછી રેડિઓ પર જ્યારે પણ *Deep In The Heart of Texas* રજૂ થાય ત્યારે શ્રોતાઓ તાળીઓના સૂરમાં તાલ મિલાવ્યા વગર રહી શકતા નહિ. તાળી પાડતા હતા. ૧૯૪૧નું વર્ષ બીજા વિશ્વયુદ્ધના અરસાનું હતું. બ્રિટનમાં શસ્ત્રોનાં કારખાનાં શીઘ્રતાપૂર્વક રાઈફલ્સ, કારતૂસો, બોમ્બ, ગ્રેનેડ અને સુરંગોનું પ્રોડક્શન કરતાં હતાં. ભારે શ્રમ વેઠતા કારીગરોને હળવાશનું વાતાવરણ સાંપડે તે માટે BBC રેડિઓ દ્વારા ગીત-સંગીતનું પ્રસારણ ચોવીસે કલાક ચાલુ રખાતું હતું.

થોડા વખતમાં ખબર પડી કે *Deep In The Heart of Texas*નું પ્રસારણ થાય ત્યારે ફેક્ટરીમાં કર્મચારીઓ કામ રેઢું મૂકી તાળીઓ પાડવા લાગતા હતા. (ઇચ્છા થાય તો યુ-ટ્યૂબ પર ગીત સાંભળજો.) ઉત્પાદનમાં બે મિનિટ પૂરતો કાપ આવે તે યુદ્ધ વખતે પોસાય નહિ, એટલે BBCના નિયામકે તે ગીતનું પ્રસારણ હંમેશ માટે બંધ કરાવ્યું.

ઑક્ટોબર ૧૮, ૧૯૨૨ના દિવસે સ્થપાયેલી BBC સંસ્થા આટલી પ્રશંસનીય હદે સંયમ કેવી રીતે દાખવી શકે છે? સમાજમાં ઉમદા નૈતિક મૂલ્યો જાળવવાનું ઉત્તરદાયિત્વ મુખ્ય કારણ છે. ઉપરાંત BBCને સરકાર જોડે લેવાદેવા નથી. (૧૯૩૦માં રેડિઓના શ્રોતાઓને 'There is no news' કહીને જે સમાચારને કોઠું ન અપાયું તે સરકારી કૌભાંડ પરના ઢાંકપિછોડા અંગેના હતા.) જાહેરખબરો ન લેવાનો ધારો પણ BBCને તેની સ્વતંત્રતા અને તટસ્થતા જાળવવામાં સહાયભૂત થયો છે. કોઇની તેણે સાડાબારી રાખવાની હોતી નથી. વાર્ષિક ખર્ચ બ્રિટનમાં પ્રત્યેક ઘરદીઠ પ્રાપ્ત થતી લાઇસન્સ ફી વડે નીકળી જાય છે. આજની તારીખે (જાન્યુઆરી, ૨૦૨૧ના આંકડા પ્રમાણે) વાર્ષિક ફી ૧૨.૫૪ બ્રિટિશ પાઉન્ડ છે. માર્ચ ૩૧, ૨૦૨૦ના રોજ પૂરા થતા વર્ષ દરમ્યાન BBC સર્વિસે લાઇસન્સ ફીના ખાતે ૩.૫૨ અબજ બ્રિટિશ પાઉન્ડ મેળવ્યા. આ લેખાય છે ત્યારે માર્ચ ૩૧, ૨૦૨૧ની તારીખ હજી આવી નથી.

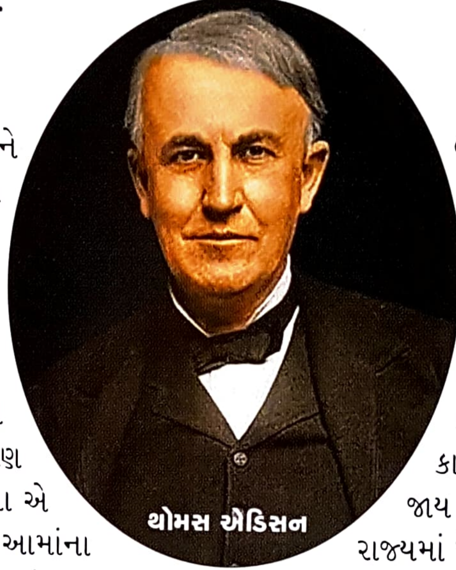
આ બધી સરસ વાતો જાણ્યાપછી આપણે ત્યાંના મીડિયાને યાદ કરી પોતાનો મૂડ નાહક બગાડતા નહિ. ■



FYi
FOR YOUR INFORMATION

વાયકા અને વાસ્તવિકતા

વાયકા : વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રે પોતાની કારકિર્દી દરમ્યાન બધું મળી ૧,૦૯૩ પેટન્ટ મેળવનાર થોમસ આલ્વા એડિસને વીજળીના બલ્બની શોધ કરી હતી.


થોમસ એડિસન

વાસ્તવિકતા : ચોતરફ ફેલાયેલી અને લોકોના મગજમાં ઠસી ગયેલી વાત ખોટી છે. થોમસ એડિસને વીજળીનો બલ્બ શોધ્યો નહોતો, પણ બલ્બની રચના સુધારી હતી. બાકી પ્રકાશ આપતા બલ્બ તો એડિસને ૧૮૮૯માં પેટન્ટ અધિકારો મેળવ્યા તે પહેલાં લગભગ ૪૦ વર્ષ થયે અસ્તિત્વમાં હતા. વિવિધ આકારના (પણ એકંદરે ગોળાકાર) બલ્બ જેમણે બનાવ્યા એ વિજ્ઞાનીઓની સંખ્યા કુલ ૨૨ હતી. આમાંના ઘણાખરાએ પેટન્ટનું રજિસ્ટ્રેશન પણ કરાવ્યું હતું.

બ્રિટનમાં સંશોધકોએ ૧૮૩૫માં વીજળીનો ગોળો બનાવવાના પ્રયાસો શરૂ કર્યા. થોમસ એડિસન ત્યારે ૧૨ વર્ષનો હતો. અમેરિકાની Grand Trunk Railroadની ટ્રેનમાં છાપાં વેચતો હતો. શાળાનું ભણતર લેવાનું ટાળ્યું હતું. બ્રિટિશ સંશોધકોને વીજળીનો ગોળો બનાવવામાં બે આપદાઓ નડી રહી હતી. વિદ્યુત કરન્ટ જેમાં પસાર થાય તે ફિલામેન્ટ તગતગીને પ્રકાશ જરૂર ફેલાવે, પણ થોડા કલાકોમાં બળી જતો હતો. બીજી મુશ્કેલી બલ્બમાં શૂન્યાવકાશ પેદા કરવો કે પછી inert/નિષ્ક્રિય વાયુ ભરવો તેની મૂંઝવણ અંગે હતી. કાચના ગોળામાં રહેલી બધી હવા કાઢી લેવાનું અશક્ય હતું. થોડોક પણ ઑક્સિજન રહી જાય તો oxidation/ભસ્મીભવનની પ્રતિક્રિયા ફિલામેન્ટને રાખ કરી નાખે. બાહ્ય વાતાવરણના દબાણને લીધે કાચનો ગોળો સહેજ આંચકો લાગતાં તૂટી જાય તે જોખમ પણ ખરું. અમેરિકાના ન્યૂ જર્સી રાજ્યમાં મેન્લો પાર્ક ખાતે લેબોરેટરી ધરાવતા થોમસ એડિસને એ જ મૂળભૂત બે પ્રશ્નોનું નિરાકરણ લાવવાનું હતું. વિદ્યુત બલ્બને વહેવારુ એટલે કે લાંબી આવરદાનો બનાવવા માટે તે જુદા જુદા અખતરાઓ કરતો રહ્યો.

પ્રસિદ્ધિમાં ખાસ ન આવેલી વાત એ કે એડિસન લેબોરેટરીમાં એકલો મચ્યો ન હતો. સંખ્યાબંધ મદદનીશો તેને રિસર્ચમાં સહાય કરી રહ્યા હતા. (જુઓ, ફોટોગ્રાફ.) ઝાઝો પગાર કે ભથ્થું લેતા ન હતા. ઑક્ટોબર, ૧૮૭૯માં એડિસને તેમની સાથે મળીને કાર્બનિત/carbonised ધાગો ફિલામેન્ટ તરીકે વાપરી બલ્બ બનાવ્યો. સળંગ ૧૪ કલાક ૩૦ મિનિટ સુધી તે પ્રકાશ્યો. બલ્બ ઘરવપરાશ માટે યોગ્ય ન હતો.

થોમસ એડિસનની પ્રયોગશાળા invention factory કહેવાતી હતી. શોધ કરવામાં બધો કમાલ તેનો ન હતો. ફોટોગ્રાફમાં દેખાય છે એ મદદનીશો રિસર્ચમાં તેના સહયોગી હતા, પરંતુ દરેક શોધનો યશ તેણે ખાટ્યો હતો



એડિસને ફિલામેન્ટ માટે બીજા ઘણી જાતના પદાર્થો અજમાવ્યા. એક વાર તેણે વાંસનો પાતળો રેસો વાપર્યો. પરિણામ જોતાં એ પોતે આશ્ચર્ય પામ્યો. બલ્બે ૧,૨૦૦ કલાક સરસ કામ આપ્યું. આ કામિયાબી મળ્યા પછી ૧૦ વર્ષ સુધી લોકો વાંસના ફિલામેન્ટવાળા બલ્બ વાપરવાના હતા. લાઇટ બલ્બ માટે એડિસને કરેલા અખતરાઓનો જુમલો છેવટે લગભગ ૩,૦૦૦ થવાનો હતો.

વિવરણને હવે બીજી વાસ્તવિકતા તરફ મોડ આપીએ. બ્રિટનમાં જૉસેફ સ્વાન નામના સંશોધકે કાર્બન ફિલામેન્ટનો લાઇટ

UNITED STATES PATENT OFFICE.

THOMAS A. EDISON, OF MENLO PARK, NEW JERSEY.

IMPROVEMENT IN ELECTRIC LIGHTS.

Specification forming part of Letters Patent No. **214,636**, dated April 22, 1879; application filed October 14, 1878.

CASE 156.

To all whom it may concern:

Be it known that I, THOMAS A. EDISON, of Menlo Park, in the State of New Jersey, have invented an Improvement in Electric Lights, of which the following is a specification.

Electric lights have been produced by a coil or strip of platina or other metal that requires a high temperature to melt, the electric current rendering the same incandescent. In all such lights there is danger of the metal melting and destroying the apparatus, and breaking the continuity of the circuit.

My improvement is made for regulating the electric current passing through such incandescent conductor automatically, and preventing its temperature rising to the melting-point, thus producing a reliable electric light by rendering conducting substances incandescent by passing an electric current through them.

able conductor having a high fusing-point, and the same is used in the form of a wire or thin plate or leaf.

I have shown the platinum wire *a* as a double spiral, the two ends terminating upon the posts *b c*, to which the conductors *d e* are connected. The double spiral *a* is free to expand or contract by the heat, as both ends are below the spiral.

A circuit-closing lever, *f*, is introduced in the electric circuit, the points of contact being at *i*, and there is a platinum or similar wire, *k*, connected from the lever *f* to the head-piece or other support *l*.

The current from a magneto-electric machine, a battery, or any other source of electric energy, is connected to the binding-posts *n o*, and when contact at *i* is broken the current passes from *o* through lever *f*, wire *k*, support *l*, wire *e*, post *c*, platina coil *a*, post *b*, an

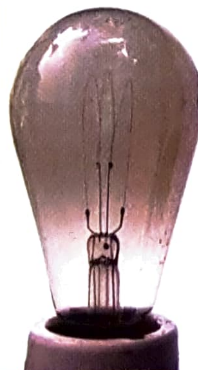
બલ્બ બનાવ્યો હતો. પેટન્ટ લીધી હતી, એટલું જ નહિ, પણ ન્યૂકૅસલ શહેરમાં સાર્વજનિક રીતે પ્રદર્શિત કર્યો હતો. બરાબર ૧૦ વર્ષ પછી થોમસ એડિસને કાર્બન ફિલામેન્ટનો બિલકુલ એવો જ વીજળીનો ગોળો બનાવ્યો અને તેને પોતાની શોધ તરીકે ખપાવી દીધો. બન્ને વિદ્યુત લાઇટની રચના ડિટ્ટો સરખી હોવાનું કારણ શોધવું પડે તેમ ન હતું, કારણ કે તે પણ સાર્વજનિક હતું. જૉસેફ સ્વાનના બલ્બ વિશે અમેરિકાના *Scientific American* માસિકે આકૃતિઓ સહિતનો લેખ પ્રગટ કર્યો હતો. થોમસ એડિસનનું તે પ્રિય મેગેઝિન હતું--અને ત્યાં 'દૂધ કા દૂધ ઔર પાની કા પાની' જેવો બધો ખુલાસો આપોઆપ ખુલ્લેઆમ આવી જતો હતો.

હજી પણ થોડીક શંકા રહેતી હોય તો તેને થાળે પાડી દેતી બીજી સાબિતી જોઇએ. તબડાતોડ છે, માટે 'The Wizard of Menlo Park' બિરૂદે ખ્યાતિ પામેલા થોમસ એડિસનને પાંચ આંગળીએ પૂજનાર વ્યક્તિ પણ તેની સામે શંકાની આંગળી ચીંધી શકે નહિ. લાઇટ બલ્બ માટે પેટન્ટ માગતો જે અરજીપત્ર મેન્લો પાર્કના 'જાદુગરે' પેટન્ટ ઑફિસને પાઠવ્યો તેમાં લાઇટ બલ્બની તેણે શોધ/invention નહિ, પણ તેની રચનામાં સુધારણા/improvement કર્યાનું તેણે જણાવ્યું હતું. આ ચોખ્ખી કબૂલાત હતી. અરજીપત્રની ફોટોકૉપી જોઇ લો. પહેલો ફકરો ખાસ વાંચજો.

થોમસ એડિસને નકલખોરી કર્યાનું અને પેટન્ટ સુધ્ધાં મેળવ્યાનું જૉસેફ સ્વાને જાણ્યું ત્યારે તેણે એડિસન સામે અદાલતી કેસ ફટકારી દીધો. સ્વાનને વધુ ઠેસ એ વાતે પહોંચી કે એડિસન બલ્બ વેચીને ખિસ્સાં ભરી રહ્યો હતો. અદાલત બ્રિટિશ હતી. સ્વાનની તરફેણમાં (વાજબી રીતે) ચુકાદો આપી તેણે એડિસનને ફરમાવ્યું કે સ્વાનને તે ધંધામાં ભાગીદાર બનાવી દે. રાહુ-કેતુએ ભેગા મળી Edision & Swan United Electric Company સ્થાપી.

થોમસ આલ્વા એડિસનનું મહાપુરાણ અહીં પૂરું થતું નથી. ઓગણીસમી સદીના ઉત્તરાર્ધમાં સમાચાર માધ્યમો બહુ ઓછાં, તેથી મેન્લો પાર્કના જાદુગરે બીજી ઘણી શોધોના જે પેટન્ટ હક્કો મેળવ્યા તેમનો 'CT Scan' કરાયો નહિ. રહી રહીને છેક તાજેતરનાં વર્ષોમાં ડમરી ચડી કે બીજી ઘણી શોધો કે જે અન્ય શોધકોએ કરી તેમને એડિસને પોતાના નામની મહોર લગાવી દીધી. આમાં તથ્યોના અંશો હોવાને લીધે એડિસનની શાખને ગોબા પડ્યા.

એડિસનની 'મારું એ મારું અને તારું એ પણ મારું' વૃત્તિનાં અમુક વધુ ગાજેલાં ઉદાહરણો :


બ્રિટિશ શોધક જૉસેફ સ્વાન અને તેના અનુક્રમે ૧૦૦ વૉલ્ટ તથા ૨૨૦ વૉલ્ટ પાવરે કાર્ય બજાવતા વિદ્યુત બલ્બ

- મેન્લો પાર્કના કહેવાતા wizard/જાદુગરે ફલુરોસ્કોપ પોતાની શોધ હોવાનો દાવો કર્યો અને તેની પ્રતિભા જોતાં લોકોએ તે વાત સ્વીકારી લીધી. ફલુરોસ્કોપ સાધન માણસનો એક્સ-રે લેવા માટે વપરાય અને તેની શોધ હકીકતે જર્મન સાયન્ટિસ્ટ વિલ્હેમ રોન્ટજેને ૧૮૯૫માં કરી હતી. એડિસને



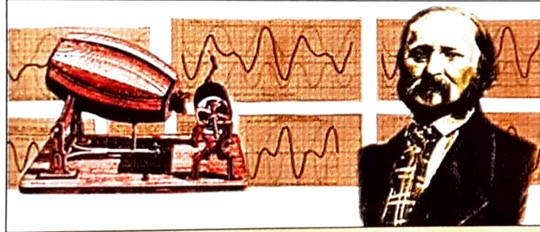




ફલુરોસ્કોપના શોધક રોન્ટજેને પત્નીની હથેળીનો લીધેલો એક્સ-રે સ્પષ્ટ નથી, પણ શોધનો પુરાવો છે

ફલુરોસ્કોપ બનાવ્યો તેનાં ઘણાં વર્ષ પહેલાં રોન્ટજેને પત્નીની હથેળીનો એક્સ-રે લીધો હતો. વિજ્ઞાનના ક્ષેત્ર જોડે સંકળાયેલા અમુક જણાને બે ફલુરોસ્કોપના આવિષ્કારો વચ્ચેનું સમયાંતર ધ્યાનમાં આવ્યું. થોમસ એડિસને ફલુરોસ્કોપ મે, ૧૮૯૬માં બનાવ્યું. આ વાત ટૂંક સમય બાદ ગાજી, પરંતુ એડિસને કાન પકડ્યા નહિ. ઊલટું, ફલુરોસ્કોપને પોતાના સર્જન તરીકે વેચી પૈસા બનાવતો રહ્યો.

■ એડિસને ૧૮૭૭માં speech રેકૉર્ડરની 'શોધ' કરી, જે ૧૫ વર્ષ અગાઉ ફ્રાન્સનો Edouard-Leon Scott de Martinville કરી ચૂક્યો હતો અને તે સાચા અર્થમાં શોધ હતી. (જુઓ, ચિત્ર.) ધ્વનિમુદ્રણ કરતા સાધનને તેણે phonautograph નામ આપ્યું હતું. એડિસને તે શબ્દમાં સહેજ ફેરબદલ કરી પોતાના સાધનને phonograph નામે ઓળખાવ્યું.



ફ્રાન્સનો Edouard-Leon ધ્વનિમુદ્રણ રેકૉર્ડરનો શોધક હતો. ઉપરના ચિત્રમાં તેનું રેકોર્ડર દેખાય છે. જમણે અમેરિકામાં ચહલપહલ મચાવનાર એડિસનનું ફોનોગ્રાફ



■ ચલચિત્રો/motion picturesને લગતો કિસ્સો તો ચર્ચાસ્પદ ઉપરાંત ચોંકાવનારો હતો. સિનેમાનો શોધક ફ્રાન્સનો લુઇ લ પ્રિન્સ હતો. ફ્રાન્સમાં તેણે પેટન્ટ લીધી હતી. બ્રિટનમાં અને ત્યાર બાદ અમેરિકામાં પેટન્ટ નોંધવવા તેણે જહાજી પ્રવાસ ખેડ્યો. કેટલાંક સપ્તાહો બાદ સપ્ટેમ્બર ૧૩, ૧૮૯૦ના રોજ ટ્રેનમાં બેઠો, જે તેની છેલ્લી સફર હતી. ભેદી રીતે ગાયબ બન્યો. સામાનનોય પત્તો ન હતો. લ પ્રિન્સના દીકરાએ થોમસ એડિસન સામે પેટન્ટભંગનો કેસ નોંધાવ્યો. સુનાવણી પૂરી થાય તે પહેલાં ૧૮૯૨માં ન્યૂ યોર્ક ખાતે હત્યારાની બુલેટનો ભોગ બન્યો. પુલિસતપાસમાં કશું વળ્યું નહિ. આ કારસો થોમસ એડિસને ગોઠવ્યો એમ કહેવું જરા વધારે પડતું લેખાય, છતાં એ તો હકીકત કે ચલચિત્ર/motion picture તેની શોધ ન હતી.



સિનેમાનો આવિષ્કાર કરનાર લુઇ લ પ્રિન્સ

■ સ્ટોરેજ બેટરીનો આવિષ્કાર કર્યાનો યશ પણ થોમસ એડિસનના ફાળે ગયો હતો. ઈલેક્ટ્રિક કાર માટે તેણે બેટરી વાપરી અને તે કારને દોડતી પણ કરી, માટે તેનો દાવો સાચો માની લેવામાં આવ્યો. આમ છતાં સૌ આજે જાણે છે કે બેટરીનો શોધક એલેઝાન્ડ્રો વૉલ્ટા હતો. એ જ રીતે પાવર જનરેટરની શોધ એડિસને નહિ, પણ ૧૮૭૦ના અરસામાં માઇકલ ફેરાડેએ કરી હતી. મીણિયા કાગળનો/wax paperનો આવિષ્કાર મેન્લો પાર્કના 'જાદુગર'ને બદલે ગુસ્તાવ લ ગ્રે નામના અખતરાબાજે કર્યો હતો.

થોમસ એડિસનને જીવતુંજાગતું ઝેરોક્ષ મશીન ઠરાવવા માટે વધુ દૃષ્ટાંતો ટાંકવાં જરૂરી નથી. વૈજ્ઞાનિક શોધોનું ખાસ પાસું નોંધવાનું થાય છે. વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજિના ક્ષેત્રે ઘણીખરી શોધો ક્રાંતિને બદલે ઉત્ક્રાંતિ પામી છે. સરસ ઉદાહરણ સ્ટીમ એન્જિન છે. ઈંગ્લેન્ડના જેમ્સ વૉટે તેનો આવિષ્કાર કર્યાનું સૌ માને છે. વાસ્તવિકતા એ છે કે તેણે સ્ટીમ એન્જિન શોધ્યું નહિ, પણ રચનાકીય રીતે સુધાર્યું અને તે સુધારા થયા બાદ એન્જિન વહેવારુ બન્યું. વરાળની શક્તિને નાથવાનો પહેલો સફળ પ્રયોગ તો હિરો ઑફ એલેક્ઝાન્ડ્રિયાએ ૧લી સદીમાં કર્યો. ઈંગ્લેન્ડના થોમસ સેવરી તથા થોમસ ન્યૂકોમ્બ નામના બે ઇજનેરોએ ત્યાર પછી શક્તિશાળી સ્ટીમ એન્જિનનું સર્જન કર્યું. જેમ્સ વૉટની સિદ્ધિ એ કે તેણે સ્ટીમ એન્જિનની યંત્રરચનામાં રહેલી ત્રુટિઓ નાબૂદ કરી તેને વહેવારુ બનાવ્યું.

થોમસ એડિસનના વિદ્યુત બલ્બને પણ આવી જ કેટેગરીમાં મૂકી શકીએ. બલ્બને તેણે પ્રેક્ટિકલ સ્વરૂપ આપ્યું. આમ છતાં તે શોધ ન હતી, સુધારો હતો. ■



સંશોધકોને રહસ્યના જે કોકડાએ વર્ષો સુધી ગૂંચવ્યા

આપણે ત્યાં પોતાનું અલગ જંગલ રચતાં સાલ વૃક્ષોને ભાઈભાંડુઓની ગેરહાજરી કેમ સાલતી હોય છે?



વનસ્પતિમાં જીવ છે? પ્રાણીના અને વનસ્પતિના ટીસ્યૂ વચ્ચે ઘણી રીતે સમાનતા હોવાનું જગદીશચંદ્ર બોઝે સાબિત કર્યું, તો શાકભાજી 'વેજ' ગણાય ખરાં? અખરોટનું ઝાડ પોતાની ઘટા નીચે છોડ-વેલાને શા માટે ખીલવા દેતું નથી? લજામણીને જરા સરખો પણ સ્પર્શ કરો કે તરત છોડ પાંદડાને બીડી કેમ દે છે? સવાલો ચવાયેલા લાગ્યા? ચવાયેલા છે, એટલે જ તો લખ્યા છે--કારણ કે તેમને ભૂલી જવાના છે અને ભૂલાવી દેતા સવાલને પ્રસ્તુત લેખનું શીર્ષક બનાવ્યું છે

કોઈ સમારંભમાં પહેલીવાર જેનો ભેટો થયો હોય અને જેની સાથે લાંબો વાર્તાલાપ ચલાવ્યો એ વ્યક્તિ ગાર્ડનિંગની વાત નીકળતાં અચાનક જો એમ કહે કે, 'વનસ્પતિ યાદશક્તિ અને શ્રવણશક્તિ ધરાવે છે. વેદના જેવી લાગણી અનુભવી શકે છે...'

સંભાવના એ છે કે આટલું સાંભળ્યા બાદ સામી વ્યક્તિ પોતાનો મોબાઈલ ફોન કાઢવા ખિસ્સામાં હાથ નાખે. દરમ્યાન તેણે આગળ સાંભળવાનું થાય છે : 'વૃક્ષમાં પરગજુતાની ભાવના હોય છે...'

શ્રોતા વ્યક્તિએ અત્યાર સુધી હસીબોલીને એકદમ હળવાશના મૂડમાં વાર્તાલાપ ચલાવ્યો, પણ હવે તેને ચહેરા પર સ્મિત ફરકાવવામાં જોર પડે છે. ખિસ્સામાંનો (સદંતર મૌન પડી રહેલો) મોબાઈલ તે 'પૂર્વતૈયારી' માટે બહાર કાઢે છે, વક્તા આગળ ચલાવે છે : 'વૃક્ષોમાં સંઘભાવના તો એટલી કે સમાન પ્રજાતિનાં હોય તેઓ સંયુક્ત કુટુંબ જેવું મિત્રમંડળ રચી જીવન ગુજારે છે...'

બસ, ઊંટની કાંધ પરનું તે છેલ્લું તણખલું છે. મોબાઈલના નાઠાબારી જેવા સ્ક્રીન તરફ નજર માંડીને એ કહે છે, 'સૉરી, મારે અર્જન્ટ કામ આવી પડ્યું છે. જવું પડે તેમ છે. ફરી ક્યારેક મળીશું.' માત્ર કેડો છોડાવવા ખાતર એ જતો રહે છે.

જતો રહે છે, કારણ કે મૂર્ખ છે. શાંતિથી સાંભળ્યા કર્યું હોત તો વિસ્મયકારક અને શત-પ્રતિશત વૈજ્ઞાનિક જાણકારી તેને જ્ઞાનવૃદ્ધિ કરી આપત, પરંતુ ખાખરાના ખિસકોલાએ સરસ મોકો ગુમાવી દીધો.

વનસ્પતિશાસ્ત્રના અભ્યાસી શ્રોતાએ કરવા ચાહેલું જે વિવરણ અધૂરું રહી ગયું





રોજબરોજની ભાષામાં Swiss cheese plant તરીકે ઓળખાતો Monstera deliciosa બજારમાં ઘરેલુ છોડ યાને houseplant તરીકે વેચાય છે

તેને આગળ ચલાવી પૂરું કરીએ? જવાબ હકારમાં છે એમ ધારી પ્રારંભના સેમ્પલ તરીકે વિચિત્ર રચનાવાળા મીણિયા પાંદડાંનો ફોટોગ્રાફ અહીં દાખવ્યો છે. પાંદડાંમાં ઠેકઠેકાણે નાનાં-મોટાં બાકોરાં છે. ઉષ્ણકટિબંધનાં વર્ષાજંગલોમાં થતા તે છોડનો પહેલો વ્યવસ્થિત અભ્યાસ ક્રિસ્ટોફર મુઇર નામના સ્પેનિશ વનસ્પતિનિષ્ણાતે કર્યો.

આપણા જેવી પ્રત્યેક સર્વસાધારણ વ્યક્તિને થાય તેવો સવાલ ક્રિસ્ટોફર મુઇરના મગજમાં પણ જાગ્યો : પાંદડાંમાં બાકોરાં હોવા પાછળનું જીવનશાસ્ત્રને અગર તો પર્યાવરણને અનુલક્ષીને કારણ શું? મુઇરે ઘણા તર્કવિતર્કો લડાવ્યા. સૌથી બુદ્ધિગમ્ય તેને એ લાગ્યો કે વર્ષાજંગલમાં થતો *Monstera deliciosa* પ્રજાતિનો આવો છોડ ઊંચી કાઠીનાં વૃક્ષોની ઘટા નીચે હોય, એટલે તેને પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે પર્યાપ્ત માત્રામાં સૂર્યકિરણો મળતાં નથી. સંજોગો વળી ધૂપ-છાંવના હોય છે. આથી સૂર્યકિરણો ક્યાં પડે અને ક્યાં છાંયો પથરાય તેનો ઘડો નહિ. લંબાઇના માપે પાંદડું જો મોટું હોય તો તેના પર ક્યાંક ને ક્યાંક તડકો આપાત થાય તેવી સંભવિતતા/probability વધી જવા પામે, પણ સાથરો લંબાવવામાં મોટો પ્રશ્ન બાયોમાસના પુરવઠાનો નડે છે. ઈંડું પહેલું કે મરઘી, તેના જેવો પ્રશ્ન છે. પૂરતો સૂર્યપ્રકાશ પ્રાપ્ત થાય તે માટે પર્ણને લંબાવી કુલ ક્ષેત્રફળ વધારવું જોઇએ, લંબાઇ વધારવા માટે ઓર કેટલોક બાયોમાસ જોઇએ અને વધુ બાયોમાસ પેદા કરવા વળી પાછો વિશેષ સૂર્યપ્રકાશ જોઇએ.

આ બાબત ધ્યાનમાં લેતાં જીવશાસ્ત્રી ક્રિસ્ટોફર મુઇર એવા મંતવ્ય પર આવ્યો કે *Monstera deliciosa* છોડ તેનાં પાંદડાંમાં અમુક બાકોરાં રહેવા દે છે અને જે બાયોમાસ એ રીતે બચે તેને પર્ણ લંબાવવા માટે વાપરે છે.

થિઅરી તાર્કિક છે, પરંતુ બિનહરીફ નથી. સામી છાવણીમાં બીજી થિઅરી છે, જે પહેલીની સીધી ટક્કરમાં આવે છે. મૂળ ઉષ્ણકટિબંધના વર્ષાજંગલનો આવાસી છોડ પોતાનાં છેક નીચેનાં પાંદડાં સાવ છાંયામાં ન રહી જાય તે માટે ઉપલાં પર્ણોમાં sunlight windows રહેવા દે છે. આ થિઅરી પણ તાર્કિક જણાય છે. કઇ સાચી અને કઇ ખોટી તેનો ફેંસલો કદી આવવાનો નથી. ધારો કે વધુ મતો પામેલી બીજી સાચી છે, તો તેનો અર્થ એ થાય કે બાકોરાં તમામ પાંદડાં વચ્ચે સૂર્યના પ્રકાશની સરખા ભાગે વહેંચણી અર્થેનાં છે. અલબત્ત, થિઅરીને સમર્થન આપતો ટકોરાબંધ પુરાવો તો છે જ નહિ.

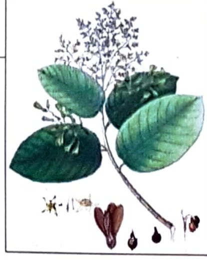
એક રસપ્રદ મુદ્દો અલગ તરી આવે છે. વર્ષોથી મનાતું આવ્યું (તથા 'સફારી'માં લખાતું આવ્યું) છે કે જંગલોમાં વૃક્ષો સૂર્યપ્રકાશ માટે પરસ્પર સ્પર્ધા કરતાં હોય છે. ક્રિસ્ટોફર મુઇરે બારીકીપૂર્વક અવલોકેલો *Monstera deliciosa* પણ એવી જ છાપ ખડી કરે છે. લોજિકલ તારણ એ નીકળે કે પરિપૂર્ણ રીતે ફૂલવાફાલવા માટે વૃક્ષો એકમેક કરતાં દૂર હોવાં જોઇએ. ન જમીનમાંનાં પોષક ખનિજ તત્ત્વો માટે 'પડાપડી' થાય કે ન મોટા વૃક્ષોની ઘટા સહેજ નીચી કાઠીના વૃક્ષને મળવાપાત્ર સૂર્યકિરણોને રોકી દે.

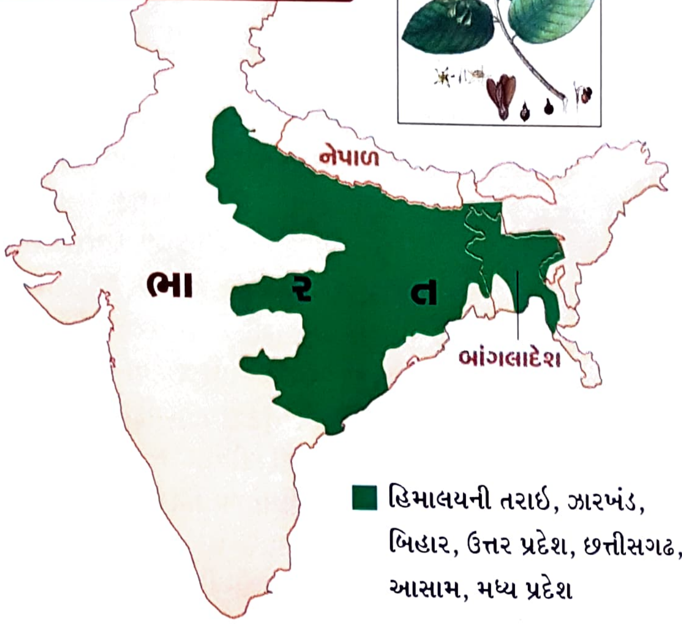
આ મુદ્દાને હાલપુરતો જ્યાંનો ત્યાં ખીંટીએ લટકતો રાખી જુદી વાત કરીએ. ઓગણીસમી સદી દરમ્યાન ભારતમાં તથા બ્રહ્મદેશમાં જંગલોની માવજત લેવાનું કાર્ય (બન્ને દેશો પર શાસન અંગ્રેજોનું હોવા છતાં) મુખ્યત્વે જર્મનોએ સંભાળ્યું. બ્રિટિશરાજે પોતે જર્મન વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓને તેડાવ્યા, કેમ કે ૬,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરના જગપ્રસિદ્ધ Black Forest સહિત ઘણાં જંગલો ધરાવતા જર્મનીમાં Forestry/વનવિજ્ઞાન

અમેરિકામાં Teacher of the year સ્થાને વરણી પામેલો ક્રિસ્ટોફર મુઇર પત્રકારોને મુલાકાત આપી રહ્યો છે









સારું એવું ખીલ્યું હતું. ઈમારતી લાકડાંમાં અંગ્રેજોનો નાણાકીય સ્વાર્થ હતો, એટલે સોનાનાં ઈંડાં આપતી મરઘીની શી માવજત લેવી તેનું માર્ગદર્શન તેમને ખપતું હતું. ઇ.સ. ૧૯૦૧માં તેમણે હિમાલયનાં ચીડ/pine, દેવદાર/cedar તથા બાંઝ/oak વૃક્ષોનાં ઈમારતી લાકડાંનું ગોદામ કાટગોદામ એટલે કે કાષ્ઠગોદામ પણ તેમણે સ્થાપ્યું.

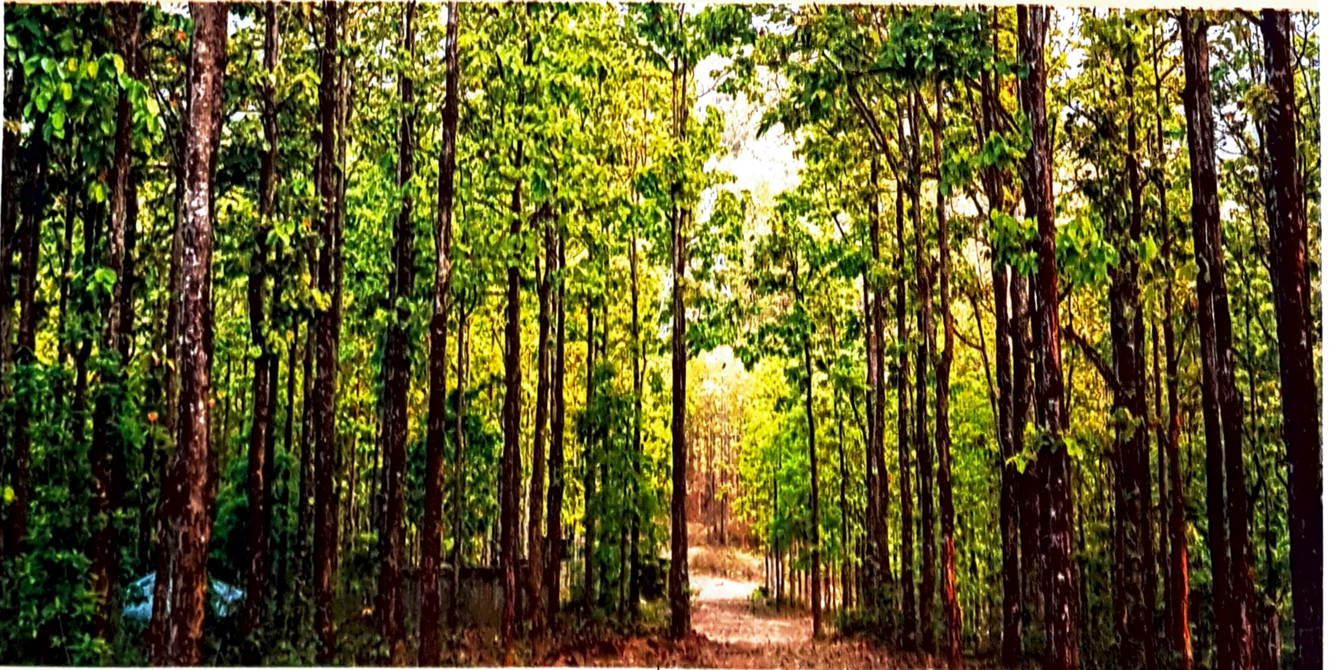
હિમાલયની તરાઈમાં અને શિવાલિક પર્વતમાળામાં થતાં સાલ વૃક્ષો પ્રત્યે જર્મનોને ખાસ આકર્ષણ જાગ્યું. (જુઓ, નકશો.) લેટિન શાસ્ત્રીય નામ અનુસાર *Shorea rubusta* કહેવાતા સાલને ગુજરાતીમાં રાળ કહે છે. (જો કે ગુજરાતમાં તે કુદરતી રીતે થતું નથી.) સાલ ઊંચું વૃક્ષ છે. ઊંચાઇ ૩૫ મીટર સુધીની હોય છે, એટલે જે માણસની શારીરિક ઊંચાઇ સારી હોય તેને સાલપ્રાંશુ કહે છે.

નકશામાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સાલ વૃક્ષો પશ્ચિમ બંગાળ, ઉત્તર પ્રદેશ, ઓરિસ્સા તથા મધ્ય પ્રદેશના પણ અમુક વિસ્તારોમાં થાય છે. સાલના લાકડાની ઘનતા/density પ્રત્યેક ઘનમીટરે વધુમાં વધુ ૧,૦૫૦ કિલોગ્રામ હોય છે, તેથી ફર્નિચર બનાવવા માટે એકદમ યોગ્ય છે. (સાગ/teakની ઘનતા : ૬૪૦ કિલોગ્રામ.) બ્રિટિશરાજે પોતાના આર્થિક તેમજ લશ્કરી સ્વાર્થ ખાતર ભારતમાં રેલવે નાખી ત્યારે સ્લીપર્સ માટે સાલનાં લાકડાં વાપર્યાં હતાં.

રેલવેનાં સ્લીપર્સ માટે લાકડાંનો પુરવઠો મળતો રહે તે હેતુસર ભારતના અન્ય પ્રદેશોમાં સાલનાં વૃક્ષો ઊગાડવાના પ્રયાસો કરાયા, પણ તેમાં સફળતા મળી નહિ. વૃક્ષોએ પોતાના 'મૂળ વતન' સિવાયના પ્રદેશોને આવાસ ન બનાવ્યા. વનવિભાગના ઑફિસરોને લાગ્યું કે જમીનમાં કદાચ ખનિજ તત્ત્વોની કમી હતી અથવા તો માટીમાંનો ભેજ સાલને ઓછો પડતો હતો. કોઇ ચોક્કસ કારણ તેઓ પિનપોઇન્ટ કરી શક્યા નહિ.

આ રહસ્યના કમાડ ખોલવા ઘણું સંશોધન કરવામાં

એકબીજાના ક્લોન જેવાં સાલ વૃક્ષો વચ્ચેનું મૂળિયાં થકીનું જોડાણ મજિયારી જીવાદોરી સમાન હોય છે. આ ગૂંથણીમાં સામેલ હજારો વૃક્ષો તેમનો અલગ વનપ્રદેશ સ્થાપે છે. કોઇ સાલ વૃક્ષ તે સંયુક્ત કુટુંબની બહાર લાંબો સમય જીવંત રહી શકે નહિ





આવ્યું. વન સંવર્ધન/silvi cultureના અભ્યાસકારોએ માટીનું બંધારણ, pH ફેક્ટર, જીવરસાયણો, કાંકરીઓનું પ્રમાણ વગેરે તપાસ્યાં. કસરત ફોગટ રહી અને રહસ્ય જેમનું તેમ રહ્યું.

પોણોસો વર્ષ પછી આજે ફોડ પડ્યો છે. સાલ વૃક્ષો હંમેશાં gregarious/સમૂહચારી ગણાતાં આવ્યાં છે. સેંકડો કે હજારો વૃક્ષો સંઘ રચીને પોતાનો આગવો પ્રદેશ સ્થાપે છે. આ કારણે જ સાર્વજનિક પાર્કમાં અથવા તો ફાર્મમાં કે પછી હાઈવેની બે તરફ સાલ જોવા મળતાં નથી. બ્રિટિશ હકૂમત વખતે ભારતના અંગ્રેજ forester અમલદારોએ તેમના અભ્યાસલેખોમાં નોંધ્યું કે *Shorea robusta* એટલે કે સાલ વૃક્ષ સમૂહ બળે જ ટકી શકે છે. એકાકી સાલનું અસ્તિત્વ લાંબો સમય જળવાય નહિ.

ઋગ્વેદના ૧૦મા મંડલમાં ૧૯૧-૨ ક્રમના સુંદર શ્લોકો છે. સાલ વૃક્ષોને યથાર્થ રીતે લાગુ પડે છે. યાદ આવ્યા છે તો તેમાંનો કમ સે કમ પહેલો નોંધીએ :

संगच्छध्वं संवादाध्वं सं वो मनांसि जानताम्।
देवा भाग्यथा पूर्वे संजानाना उपासते।।

ભાવાનુવાદ : હે સૌ મનુષ્યો, બધા સાથે મળીને આગળ વધો, એકમેક જોડે વાતચીતમાં એકસૂર થાવ, સમાન રીતે વિચારો; તમારા વિદ્વાન પૂર્વજો સંપપૂર્વક પરસ્પર વિચાર કરીનેય પોતાના અધિકાર અનુસાર સદા આચરણ કરતા રહ્યા.

ઋગ્વેદના શ્લોક પછી સાલને લગતી ખાસ નોંધનીય ઘટના પણ યાદ કરીએ. ૧૯૮૦ના દસકાની શરૂઆતે Wildlife Institute of India સંસ્થાનું નવું મકાન બાંધવાનું હતું. બાંધકામના સ્થળ તરીકે દેહરાદૂન પાસેનું ચંદ્રબની પસંદ કરવામાં આવ્યું. સંજોગોવશાત્ ત્યાં સાલનાં વૃક્ષો હતાં. બિલ્ડીંગ માટે જગ્યા કરવા સાલના અનેક વૃક્ષો કાપી નાખવામાં આવ્યાં. 'બાધારૂપ' જણાય એ જ વૃક્ષો પર કુહાડા ચલાવાયા, છતાં તેને લીધે ઘણાં વૃક્ષોનો 'સથવારો' છૂટી જવા પામ્યો. અંતર પડી જતાં એકબીજા વચ્ચે કમ્યૂનિકેશન ન રહ્યું. વિખૂટા પડેલા દરેકને એકલતા સાલવા લાગી. બધાં વચ્ચે 'તોડેંગે દમ મગર...' જેવી વચનબદ્ધતા, એટલે સાથ છૂટવાને લીધે એક પછી એક lonely સાલનો દમ તૂટવા લાગ્યો. આયખું પૂરું થાય એ પહેલાં તેમણે માયા સંકેલી લીધી.

૧૯૮૦ના દસકાના અંત સુધીમાં બાંધકામ ફરતેનાં નશ્વર વૃક્ષોમાંનું એકેય ન રહ્યું, પણ ત્યારે શાશ્વત ગણાતો પ્રશ્ન યથાવત્ રહ્યો : વિયોજિત સાલ વૃક્ષોએ કેવી રીતે જાણ્યું કે પોતે વિખૂટાં પડી ગયાં છે? આપસમાં વાર્તાલાપ ચલાવતાં હોય તો એ કમ્યૂનિકેશનનું માધ્યમ કયું? કોઈ રસાયણ--જેમ કે ગંધ? કે પછી ભૂસપાટી હેઠળ એકમેકનાં મૂળિયાં વચ્ચે 'ન્યૂરલ નેટવર્ક' જેવું www/world wide web? આ બીજા અનુમાન પર વનસ્પતિશાસ્ત્રના નિષ્ણાતોએ ગહન રિસર્ચ કર્યું હોત તો ખુલાસો મળી રહેત, પરંતુ મૂળિયાં વચ્ચે હસ્તધનૂન થાય એ વાત તેઓ કલ્પી શક્યા નહિ, જે બેશક સ્વાભાવિક હતું. સાલ વૃક્ષોને બીજે કશેક ઊગાડવાની કોશિશો તેમણે ક્યારની પડતી મૂકી દીધી હતી. સાલની 'વતનપરસ્તી' ગજબનાક હતી.

આ ખાસિયત હિન્દીમાં ધોક/dhok અને ગુજરાતીમાં ધાવડા નામે ઓળખાતાં વૃક્ષોમાં પણ જોવા મળે છે. (લેટિન શાસ્ત્રી નામ : Anogeissus latifolia.) ધાવડા વૃક્ષો અરવલ્લી પર્વતોના ઢોળાવે અને કેટલાંક તેમની દક્ષિણે આવેલી વિંધ્યાચલ પર્વતમાળાના ઢોળાવે થાય છે. ભારતમાં બીજે જોવા મળતાં નથી. બન્ને પર્વતમાળાઓ ગ્રીષ્મ ઋતુ દરમ્યાનની સખત ગરમી માટે જાણીતી છે, પણ ધાવડા એટલે કે ધોક વૃક્ષો તાપ

નોટબૂકમાં નોંધી લો

■ સાલ/*Shorea robusta* કલ્પવૃક્ષ છે, કેમ કે તેનો દરેકેદરેક ભાગ માનવજાતને કશીક ને કશીક ભેટ આપે છે. ઠળિયા શેકીને દળ્યા બાદ તેનો લોટ રોટલા બનાવવા માટે વપરાય છે. આદિવાસીઓનો તે ખોરાક છે. અંગ્રેજીમાં sal butter કહેવાતું તેલ વાનગીઓ તળવાનું માધ્યમ છે એટલું જ નહિ, પરંતુ ચોકલેટના વ્યાપારી ધોરણે કરાતા ઉત્પાદનમાં cocoa butterના સ્થાને તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. (જુઓ, ફોટોગ્રાફ.) અમુક કોસ્મેટિક્સમાં પણ sal butter વપરાય છે--જેમ કે ત્વચાને સુંવાળી કરતા બૉડી લોશનમાં.



■ ઊંચા બાંધાનાં સાલ વૃક્ષો ૫૦ મીટરે પહોંચે છે. જમીનથી ગણતાં જો કે ૨૫ મીટર સુધી તેમને ડાળ ફૂટી હોતી નથી. થડનો વ્યાસ આશરે ૨૦૦ મીટર હોય છે. સાગના લાકડા કરતાં સાલનું લાકડું ૨૫ થી ૩૦% વધુ વજનદાર અને ૪૫ થી ૫૦% વધુ મજબૂત છે, એટલે બારસાખ, ભારોટ, હથોડાનો તેમજ કુહાડાનો હાથો, ફ્લોરિંગ વગેરે માટે શ્રેષ્ઠ છે. સાલના લાકડાને પોલિશિંગ કરવું પડતું નથી. ઊધઈપ્રૂફ પણ છે.

■ આયુર્વેદમાં સાલના ઘણા ઔષધિય ગુણો વર્ણવાયા છે. દા.ત. સાલનો ગુંદર અને મધ બરાબર મિશ્રિત કરીને જે મલમ તૈયાર કરાય તે જખમ રુઝાવે છે. સાલનાં પાંદડાં ચર્મરોગમાં ગુણકારી છે. સંધિવા, પીડા, સોજો વગેરેના ઉપચાર માટેનાં ઔષધોમાં પણ સાલનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સાલ વિશે શ્રેષ્ઠતાવાચક એટલું બધું છે કે આપણે ત્યાં તે વૃક્ષનાં જુદાં જુદાં પ્રાદેશિક નામો પચાસ જેટલાં છે. ■





સહી લેવાને ટેવાયેલાં છે. ગીચોગીચની જમાવટ વડે તેમણે પોતાનું અલગ પર્યાવરણ ખડું કર્યું છે. અચરજની ખાસ બાબત તો એ કે પર્વતીય જમીનમાં ઝાઝો કસ નથી. ધાવડાનાં મૂળિયાં પણ વૃક્ષો માટેનાં પોષક ખનિજ તત્ત્વોની ખોજમાં ઊંડે સુધી પેસારો કરી શકતાં નથી, કેમ કે માટીનો પાતળો થર ધરાવતી પહાડી ભૂમિ એકંદરે ખડકાળ છે. આમ છતાં ધાવડા વૃક્ષો પોતાનું અસ્તિત્વ જાળવી રાખવામાં સફળ થયાં છે. અરવલ્લી-વિંધ્યાચલને પોતાની હરિયાળી વડે આચ્છાદિત કરી દીધાં છે.



ઇટાલિયન વનસ્પતિવિશારદ મેસિમો માફેઇ

આનું રહસ્ય શું છે? નામાંકિત વનસ્પતિશાસ્ત્રી અને *Trees of Delhi* તેમજ *Jungle Trees of Central India* પુસ્તકોના લેખક પ્રદીપ કૃષ્ણને નોંધ્યું છે તેમ જંગલમાંના ધાવડા વૃક્ષો સંખ્યાની રીતે અનેક હોવા છતાં જુદાં જુદાં નથી. હકીકતે (કૃષ્ણનના શબ્દોમાં) તેઓ one single organism છે. સૌના DNA ડિટ્ટો સરખા છે, માટે આખું જંગલ સમજો કે એક જ સજીવ વડે વસ્યું છે.

અફસોસની વાત છે કે સાલની અને ધાવડાની આવી નવાઇભરી લાક્ષણિકતા વર્ષો થયે જાણીતી હોવા છતાં આપણા વનવિભાગે તે વૃક્ષોના ecological/જીવસમાજશાસ્ત્રીય પાસાં વૈજ્ઞાનિક રીતે તપાસવાનો કદી પ્રયાસ કર્યો નથી. વિષય તરીકે ecology તેમાં દિલચસ્પી લેનારને રસપ્રચુર કરી દે તેવું બેમિસાલ સાયન્સ છે, પણ આપણે ત્યાંના મોટા ભાગના વનાધિકારીઓ/forest officers વૃક્ષો તથા વેલા અને છોડ વિશે સાયન્ટિફિક રિસર્ચ પ્રત્યે ઝોક ધરાવતા નથી.

વિદેશોમાં ઘણું રિસર્ચ કરવામાં આવ્યું. કેટલાક પરદેશી વનસ્પતિનિષ્ણાતોએ આપણાં સાલ વૃક્ષોનો અભ્યાસ કરવા ભારતની મુલાકાત પણ લીધી. એકવીસમી સદીના પ્રથમ દસકામાં ધાર્યા બહારના (ખરું જોતાં કલ્પના બહારનાં) જે પરિણામો મળ્યાં તેમણે સંશોધકોને હેરતમાં ગળાડૂબ કરી દીધા. સમાન species/પ્રજાતિનાં વૃક્ષો તેમનાં અન્ડરગ્રાઉન્ડ મૂળિયાં દ્વારા પરસ્પર સંદેશાવ્યવહાર ચલાવતાં હોવાનું તેમણે શોધી કાઢ્યું. આમાં પાછું એવું નહિ કે જમીનમાં આમથી તેમ પેસારો કરતાં મૂળિયાંને ત્રાહિત સ્પિસિસવાળા વૃક્ષનાં મૂળિયાંનો સંપર્ક થાય તેમની જોડે હાથ મિલાવી દે. ઇટાલિની તુરિન યુનિવર્સિટીના મેસિમો માફેઇ નામનો વિજ્ઞાની તેણે કરેલા રિસર્ચના આધારે કહે છે કે વૃક્ષ પોતાની સ્પિસિસવાળા બીજા વૃક્ષનાં મૂળિયાંને ઓળખી કાઢવામાં કદાપિ ભૂલ કરે નહિ.

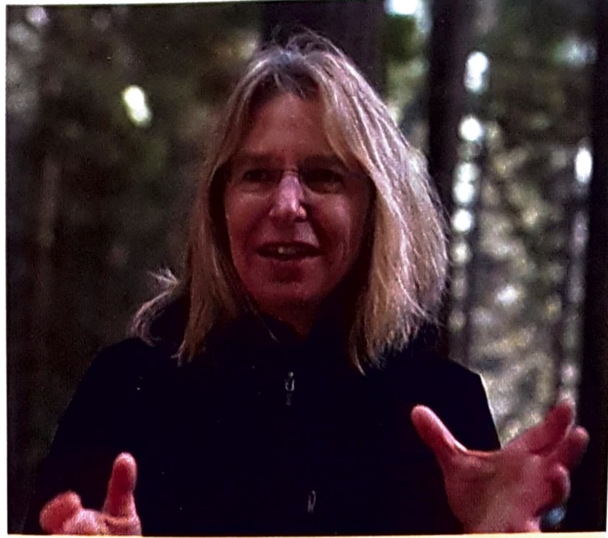
જર્મનીના Harz પહાડોના ઢોળાવે ઊગતાં સમાન પ્રજાતિનાં વૃક્ષોનો અભ્યાસ કરનાર વનસ્પતિનિષ્ણાતોએ જુદી કુદરતી લીલાનો પત્તો લગાવ્યો. મૂળિયાંના નિરીક્ષણ માટે તેમણે ખોદકામ કરવું ન પડ્યું, કેમ કે વરસાદી પાણીએ અમુક જગ્યાએ માટીના ઉપલા થરનું ધોવાણ કરી નાખ્યું હતું અને મૂળિયાં ત્યાં ઉઘાડાં પડ્યાં હતાં. નિષ્ણાતોએ જોયું કે વૃક્ષોએ એકમેક સાથે રીતસરનું જોડાણ સ્થાપ્યું હતું. વિશેષ તપાસ બાદ એ પણ જાણવા મળ્યું કે તેમની વચ્ચે પોષક દ્રવ્યોનું આદાનપ્રદાન પણ થતું હતું. અડોશપડોશનાં બે વૃક્ષો વચ્ચે 'વાટકી વ્યવહાર' હતો--એટલે કે જે વૃક્ષને પોષક દ્રવ્યનો તોટો પડે તેને ધીંગી તબિયતવાળું પડોશી વૃક્ષ કેટલાંક પોષક





દ્રવ્યો આપતું હતું.

આ ગજબની વાત હતી. માની પણ શકાય નહિ, છતાં આવા બીજા ઘણા કિસ્સાઓ પ્રકાશમાં આવ્યા. પ્રૉ. સુઝાન સિમાર્ડ નામની કેનેડિઅન મહિલા વનસ્પતિશાસ્ત્રીએ તો વર્ષો પહેલાં શોધી કાઢ્યું કે જંગલોમાં 'wood wide seb' હોય છે. એક સરખી સ્પિસિસનાં વૃક્ષો 'મજિયારું' જીવન વીતાવે છે. તંદુરસ્ત વૃક્ષ તેના પડોશી જોડે સ્પર્ધા કરવાને બદલે પડોશીની માંદગી વખતે તેને પોષે છે. સધિયારો આપે છે. આ સ્નેહસંબંધ ઉભયપક્ષે જળવાય છે. કઇ રીતે પોષક દ્રવ્યોનું આદાનપ્રદાન થાય તેનો પણ ખુલાસો પ્રૉ. સુઝાન સિમાર્ડે પોતાના રીસર્ચ પેપરમાં આલેખ્યો. માધ્યમ ફૂગ હોય છે. વૃક્ષ-Aનાં ભૂગર્ભ મૂળિયાંને બાઝેલી ફૂગની લંગાર વૃક્ષ-Bનાં મૂળિયાં સુધી પહોંચે છે. આ સેતુ દ્વારા પૉટેશિયમ, કેલ્શિયમ, ફોસ્ફેટ, નાઇટ્રેટ વગેરે દ્રવ્યોનું પરિવહન થાય છે. જંગલમાં આવું 'wood wide web' જરૂરી છે--એટલે જ આપણે ત્યાં સાલ વૃક્ષો એકલદોકલ રીતે પોતાનું જીવન લાંબો સમય ટકાવી શકતાં નથી. માનવજાત માટે તેમાં બોધપાઠ રહેલો છે.



કેનેડાની બ્રિટિશ કોલમ્બિઆ યુનિવર્સિટીની પ્રૉ. સુઝાન સિમાર્ડ

હવે પેલા ચાર્લ્સ ડાર્વિનને યાદ કરીએ, જેની થિઅરી કુદરતના ખોળે જીવનમરણનો સંઘર્ષ અહર્નિશ ચાલતો હોવાનું સ્પષ્ટ રીતે સૂચવે છે. આપણે જે દૃષ્ટાંતો તપાસ્યાં એ બધાં સદંતર જુદી વાત તરફ આંગળી ચીંધે છે. સ્પર્ધાને બદલે સહયોગનાં પ્રમાણો આપે છે. અલબત્ત, ઘટાટોપ જંગલમાં નજર માંડો ત્યાં હરીફાઈનાં દૃશ્યો જોવા મળે છે. સૂર્યપ્રકાશ માટે બે વૃક્ષો સ્પર્ધાએ ચડ્યાં જણાય છે. વનસ્પતિશાસ્ત્રના ઘણા વિશેષજ્ઞોના મતે એ છાપ સાચી નથી. હકીકત જુદી છે. એક વૃક્ષની લંબાતી ડાળ પડોશી વૃક્ષની ડાળના સંપર્કમાં જેવી આવે કે તરત એ વૃક્ષ ડાળને વધુ લંબાવવાનું બંધ કરી દે છે. ડાળની જાડાઇ અને થડની પણ જાડાઇ વધારે છે, જેથી પડોશીનું અહિત થાય નહિ.

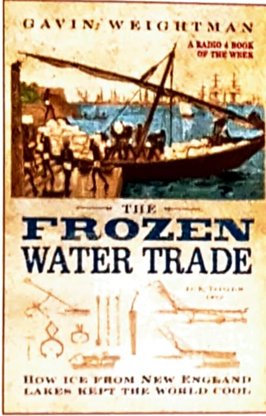
આ બધી વાતો તેમની જગ્યાએ યથાર્થ છે, પણ તેમના પગલે એમ માની લેવાય કે વનસ્પતિમાં બુદ્ધિ છે અને તર્કશક્તિ છે. નહિ, બિલકુલ નથી. વર્તણૂક કુદરતી હોય છે, જેમાં અક્કલ વાપરવાની હોતી નથી. દોરીસંચાર કુદરતના અદૃશ્ય હાથ દ્વારા થાય છે. ■

■ નગેન્દ્ર વિજય



એક વખત એવું બન્યું...

ઉનાળે તપતા ભારતને ઠંડક ઉપલબ્ધ કરાવતો અમેરિકી બરફ જ્યારે મહામૂલો આયાતી માલ બન્યો



એક બ્રિટિશ ગોરા શબ્દો ચાર્લ્સ એલન નામના પ્રખ્યાત તવારીખકારે તેના એટલા જ પ્રસિદ્ધ *Plain Tales of the Raj* પુસ્તકમાં નોંધ્યું છે. અહીં તે જેમનું તેમ અંગ્રેજીમાં જ ટાંકવા જેવું છે : 'The wind drops, the sun gets sharper, the shadows go black and you know you're in for five months of utter physical discomfort.'

ભારતવાસીઓને ગુલામીનાં કાળઝાળ દોજખમાં રાખનાર ગોરા અંગ્રેજોને ક્યાંય ઓછા તાપમાનનો આપણો ઉનાળો વસમો લાગતો હતો. બફારામાં રાહત મેળવવા તેઓ પંખા, બપોરે માથા પર ભીનો ટુવાલ, પાણી ભરેલી લાંબી અને સાંકળી ટ્રેમાં જેની નીચલી કિનાર ઝબોળાયેલી રહે તેવી ખસની ચટાઈ વગેરેનો સહારો લેતા હતા. આમ છતાં બરફ થકી મળે એવી ઠંડક તો બીજી એકેય નહિ.

એક નુસખાબાજ અમેરિકન ખોપરીમાં એ જ સીધાસાદી બાબતે આઈડિયાની બત્તી કરી અને કેટલાક મહિનાઓ બાદ તેનાં Ice Ships ભારતનાં બંદરો પર બરફની ટનબંધ પાટો ઠાલવવા લાગ્યાં.

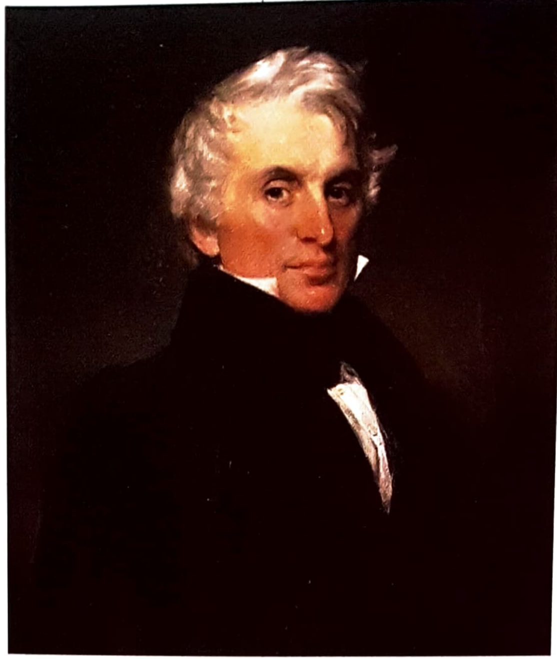
એક વખત એવું બન્યું કે નાના-મોટા કુલ ૨૮ સઢો પલાણેલું *ટુસ્કેની* નામનું ક્લિપર પ્રકારનું અમેરિકન વહાણ લાંબી યાત્રાના અંતે કલકત્તાની (કોલકાતાની) હુગલી નદીના મુખમાં પ્રવેશ્યું. ઉપરવાસ તરફ હંકારીને સામા પ્રવાહમાં બીજો ૧૦૦ કિલોમીટરનો પ્રવાસ તેણે ખેડ્યો અને કલકત્તા બંદરના લક્કડિયા ફૂરજા પાસે લાંગર્યું. આશરે ૬.૫ મીટર ઊંડા, ૧૨.૫ મીટર પહોળા અને ૬૦ મીટર લાંબા ભંડકિયાનાં પાટિયાં ખસેડાયાં કે તરત શીતળ લહેરો નીકળી. સપ્ટેમ્બર ૧૦, ૧૮૩૩ના એ દિવસે સમય બપોરનો હતો.

સપ્ટેમ્બર માસ દરમ્યાન કલકત્તાનું મહત્તમ



અમેરિકાના બોસ્ટન બંદરેથી રવાના થયેલું Tuscany નામનું વહાણ સપ્ટેમ્બર ૧૩, ૧૮૩૩ના દિવસે કલકત્તા પહોંચ્યું ત્યારે ઘણા ભારતીયોને જિંદગીમાં પહેલી વખત બરફ જોવા મળ્યો

તાપમાન ૩૨૦ સેલ્શિયસ હોય, પરંતુ *Tuscany*ના તૂતક પર ચડેલા હિન્દુસ્તાની મજૂરોએ શિયાળુ ઠંડકનો અનુભવ કર્યો. સ્વાભાવિક વાત હતી, કારણ કે '*ટુસ્કેની*'ના ભંડકિયામાં ૧૦૦ ટન જેટલો બરફ ભર્યો હતો. ઈસ્ટ ઈન્ડિયા કંપનીના ગોરા સાહેબોને જલસા પડી જવાના હતા. ઈતિહાસની રીતે જોવા બેસો તો રેફ્રિજરેટર અને ઈલેક્ટ્રિક પંખાઓ વગરના ભારતમાં બરફ ઈમ્પોર્ટ થયાનો એ પ્રથમ બનાવ હતો. આજે નવાઈભર્યા લાગે તેવા અનેક બનાવોની પરંપરાનોય તે આરંભ હતો, જેની રોચક કથા ઘણાખરા ભારતીયો માટે તો અજાણી જ રહેવાની હતી.



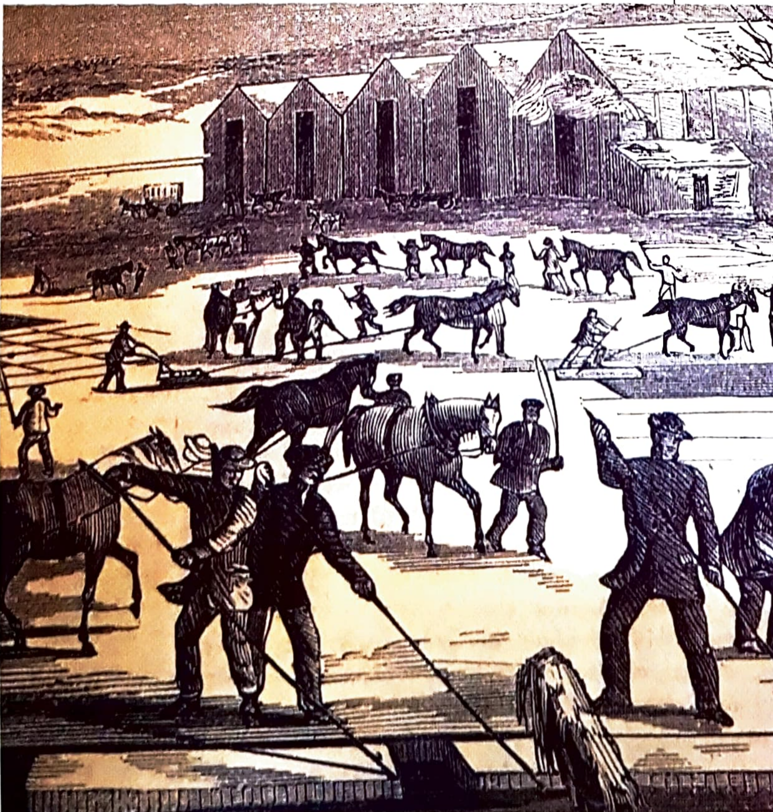
આઈસ કિંગ તરીકે પંકાયેલો ફ્રેડરિક ટ્યુડર

ઉત્તર સરહદે ૨,૪૦૦ કિલોમીટર લાંબી હિમાચ્છાદિત પર્વતમાળા ધરાવતા ભારતને વહાણ દ્વારા અમેરિકન બરફનો પુરવઠો મોકલવાનો પ્રસ્તાવ દેખીતી રીતે હાસ્યાસ્પદ ઠરે, કેમ કે અંદાજે ૨૪,૫૦૦ કિલોમીટર લાંબી સફર ચાર મહિના પહેલાં તો પૂરી થાય નહિ. દરમ્યાન કેટલોક બરફ પીગળી જાય, તેથી રવાના કર્યો હોય એટલો પુરવઠો ભારત પહોંચે નહિ. ઉનાળુ ભારતને બરફની ઠંડક ઉપલબ્ધ કરાવવાનો વિચાર જેણે લડાવ્યો એ ફ્રેડરિક ટ્યુડર નામનો અમેરિકન વેપારી જો કે સ્વભાવનો સાહસિક હતો. વિચાર એના ભાઈએ ૧૮૦૫માં સૂઝાડ્યો. બન્ને જણા અમેરિકાના પૂર્વ કાંઠે મેસેચુશેટ્સ રાજ્યના બોસ્ટન શહેરમાં રહેતા હતા. શિયાળા વખતે ત્યાંની ચાર્લ્સ નદીને થીજેલી જોયા પછી ભાઈએ ફ્રેડરિકને અમસ્તું જ પૂછ્યું: 'આ બરફ કાપીને તેની પાટો વેસ્ટ ઈન્ડિઝમાં વેચી હોય તો કેમ ? મને લાગે છે કે ધંધો સારો ચાલે.'

જુગારની સ્ટાઈલમાં વેપાર કરવાની આદત ધરાવતા ફ્રેડરિક ટ્યુડરને વિચાર ગમ્યો એટલું જ નહિ, પણ ગળે વળગ્યો. ઉષ્ણકટિબંધના કેરિબિયન સમુદ્રમાં આવેલા વેસ્ટ ઈન્ડિયન ટાપુઓ પર ત્યારે કેટલાક યુરોપી દેશોનું રાજ હતું. ટ્રિનિડાડ, જમૈકા, બાર્બેડોઝ, ડોમિનિકા વગેરે ટાપુઓ બ્રિટનની માલિકીના હતા. એન્ટિલિસ પર નેધરલેન્ડનો, ક્યુબા પર સ્પેનનો, માર્તિનિક પર ફ્રાન્સનો અને વર્જિન ટાપુસમૂહ પર ડેન્માર્કનો કબજો હતો. આ બધાં સંસ્થાનોનું તંત્ર ચલાવતા યુરોપિયનો વેસ્ટ ઈન્ડિઝમાં બરફ તો દીઠો ન ભાળે, એટલે ઠંડા પાણીની અને ઠંડાં પીણાંની લક્ઝરી માટે તેઓ કદાચ બરફનો સારો એવો ભાવ આપવા તૈયાર થાય.

બીજે વર્ષે શિયાળામાં ફ્રેડરિક ટ્યુડરે બોસ્ટનની ચાર્લ્સ નદીને બદલે વિનહેમ નામના સરોવરની થીજેલી સપાટીનો બરફ કપાવ્યો અને તેના ચોસલા ૧૩૦ ટનના વહાણમાં ખડકાવ્યા. ૧૮૦૬ની સાલના ભરઊનાળે તે વહાણ જ્યારે વેસ્ટ ઈન્ડિઝના ફ્રેન્ચ કબજાવાળા માર્તિનિક ટાપુએ પહોંચ્યું ત્યારે અડધોઅડધ બરફ ઓગળી ચૂક્યો હતો. અકબંધ રહેલો બરફ તાત્કાલિક વેચાયો નહિ, એટલે તેનુંય પાણી થવા લાગ્યું. અંતે જે નજીવો વકરો થયો તે ખર્ચ કરતાં ખૂબ જ ઓછો હતો. લાખના બાર હજાર થયા હતા.

બરફના ધંધામાં પહેલા જ પ્રયત્ને આંગળાં દાઝ્યાં, છતાં ફ્રેડરિક ટ્યુડરનો ઉત્સાહ ઠંડો ન પડ્યો. ઊલટું, તે ધંધો વિશેષ મોટા પાયે કરવાના મનોરથો તેને જાગ્યા. માથે દેવું ચડ્યા પછી તેણે



ધંધાકીય સૂઝબૂઝમાં MBAને મહાત કરે તેવો ટ્યુડર પાણીમાંથી પૈસા બનાવતો હતો. ફરક એટલો જ કે પાણી સરોવરનું થીજેલું હતું

Advertisments.

Ice! Ice! Ice!

Just Received

— PER "MOUNTAIN WAVE" —

400 TONS FRESH POND BOSTON ICE,
18 patent Britannia Ice Pitchers,
3 Silver Plated Ice Pitchers,
18 chest Refrigerators, assorted sizes,
12 Upright do do do,
10 Tank do (for Hotels,)
2 dozen Patent Ice Cream Freezers, ass'd sizes,
18 Water Coolers,
24 Ice Cream Moulds.

The above Ice and assortment of sundries calculated for the use of Ice, have just been received by the above ship, and are fered for sale by the HONOLULU ICE CO.

113–tf C. H. LEWERS, Proprietor.

ગરમીમાં ઠંડીનો અહેસાસ કરાવતું સોલિડ પાણી આવી પહોંચ્યા બાદ લોકોને વધામણીના સમાચાર આવી જાહેરખબરો દ્વારા અપાતા હતા

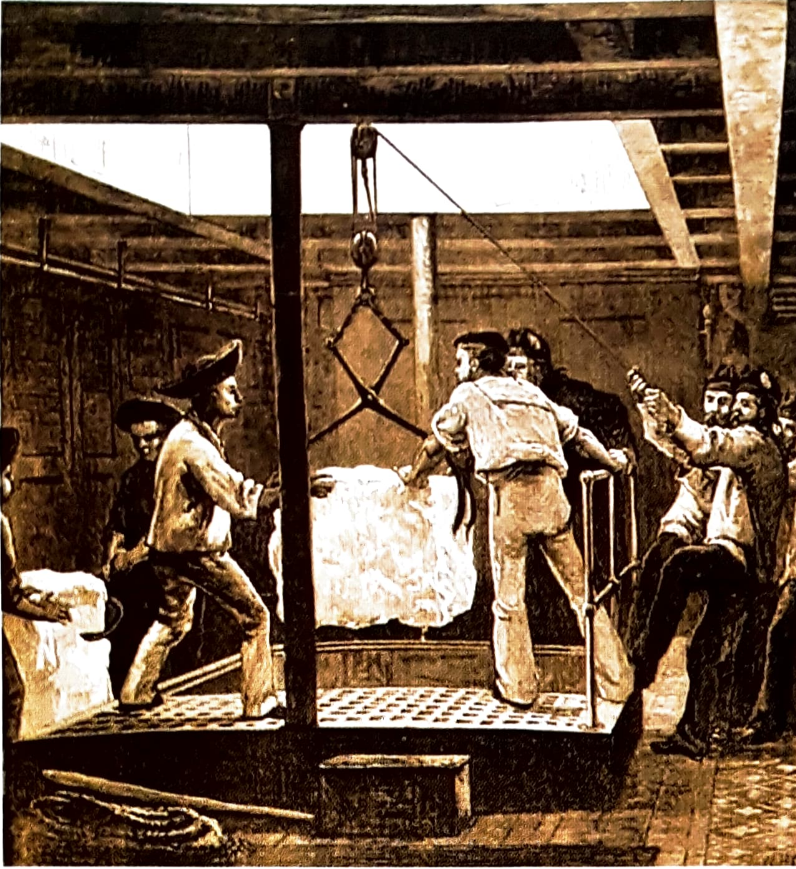
પોતાની ડાયરીમાં લખ્યું કે, 'પહેલી નિષ્ફળતાએ માણસ જો નાસીપાસ થાય તો સફળતા તેનાથી નાસીપાસ થાય છે.' આ સુવિચારનો જાતે અમલ કરી બતાવવા તેણે માર્તિનિક કરતાં ૨૦ ગણા છેટેના ભારત પર નજર માંડી. હવાઇ કિલ્લા બાંધવામાં શેખચલ્લીના પેટન્ટ હક્કનો જાણે ભંગ કરતો હોય એમ તેણે વધુ મોટાં વહાણોની શોધ આદરી. થીજેલા વિનહેમ સરોવરનો બરફ તસુએ તસુ સરખા માપના ચોસલામાં કાપતું ઘોડા જોતરેલું યંત્ર તેણે બનાવડાવ્યું. ઘોડા તે યંત્રને ખેંચતા જાય તેમ બે દાંતાદાર ચક્રો બરફને કાપતાં હતાં. દરેક ચોસલાને ૬ સપાટીઓ હોય, એટલે બીજા ૬ ચોસલાને તેની બધી તરફ ચપોચપ મૂકી દેવાયા પછી બધી સપાટીઓ નાબૂદ થતાં વચ્ચેનો એ ચોસલો વાતાવરણની હવાના સંપર્કમાં આવે નહિ. પરિણામે ઓગળે પણ નહિ. એકેક મીટરના ૬૪૦ ચોસલાની એ રીતે વહાણના ભંડકિયામાં થપ્પી કરાય તો તેમની ખુલ્લી સપાટીનું કુલ ૩,૮૪૦ ચોરસ મીટર ક્ષેત્રફળ ઘટીને માત્ર ૯૬૦ ચોરસ મીટર રહેતું હતું--સાવ ચોથા ભાગનું થતું હતું. બરફ પણ સરેરાશ કરતાં ૨૫% જેટલો પીગળે એ કુદરતી વાત હતી.

આ સરસ તરકીબ વિચારી કાઢ્યા બાદ ફ્રેડરિક ટ્યુડરે ઉત્તમ કક્ષાનો ઉષ્ણતારોધક પદાર્થ નક્કી કરવાનો રહ્યો. આ કામ સારી એવી મગજમારીનું હતું. બરફને વ્યાપારી માલ ગણી તેનો જથ્થો પરગામ કે પરદેશ મોકલવાના પ્રયાસો અગાઉ કદી થયા ન હતા, એટલે તેની લાંબો સમય જાળવણી કરવા માટેના ઉપાયો પણ તે જમાનામાં કદી વિચારાયા ન હતા. જાડા વણાટનું કેનવાસ, ચામડું, સૂકાં પાંદડાં, ડાળખાં અને લાકડાનાં ખપાટિયાં સહિત ઘણી ચીજોની અજમાયશ કર્યા પછી ટ્યુડરને લાકડાનો વહેર શ્રેષ્ઠ લાગ્યો. આખા લાકડા કરતાં લાકડાનો વહેર ઉષ્ણતાને વધુ સારી રીતે અવરોધે તે વાત ન હતી, પરંતુ બે ચોસલા વચ્ચે ક્યાંક રહી જતી નાની સરખી બરફની ફાટ પણ એવા ભૂસા વડે પૂરાય અને સપાટી ખુલ્લી ન રહે એ તેનું ખરૂં જમા પાસું હતું. ભૂસાની પસંદગી એ રીતે ખરેખર યોગ્ય હતી.

આ બધી દિમાગી કસરતમાં ૨૭ વર્ષ નીકળી ગયાં. વેસ્ટ ઈન્ડિઝના માર્તિનિક ટાપુને બરફ પહોંચાડાયો તે વર્ષ ૧૮૦૬નું હતું, જ્યારે હવે ૧૮૩૩નું વર્ષ ચાલતું હતું અને ટ્યુડર ૫૦ વર્ષનો દાઢીવાળો બુઝર્ગ થયો હતો. વીતેલા સમય દરમ્યાન જો કે મેસેચ્યુશેટ્સ રાજ્યના બોસ્ટનમાં ક્લીપર જાતનાં ઝડપી વહાણો બંધાવા લાગ્યાં હતાં, માટે ભારત સુધીની લાંબી યાત્રાનો છએક મહિના જેટલો સમય હવે સદ્ભાગ્યે ટૂંકાવાનો હતો. ક્લીપર વહાણનું કદ બહુ મોટું નહિ, છતાં ત્રણ ઊંચા કૂવાસ્થંભના કુલ સવા બે ડઝન સઢમાં ભરાતો પવન તેને સાગરસપાટી પર કલાકદીઠ ૨૧ દરિયાઇ માઇલની (૩૯ કિલોમીટરની) ચીલગતિ પ્રદાન કરતો હતો. ફ્રેડરિક ટ્યુડરે આવું *Tuscany* નામનું વહાણ ભાડે લીધું. બોસ્ટનના વિનહેમ સરોવરનો ૧૮૦ ટન બરફ તેના ફાલકામાં ભરાવ્યો. ફાલકાના તળિયે અને બેય પડખે આંતરિક સપાટી પર સૂકા ઘાસના પૂળા, ત્યાર બાદ પૂળાની જાજમ પર લાકડાનો વહેર, પછી બરફના ચોસલા અને છેલ્લે બરફ પર તેમજ બેય તરફની ખાલી જગ્યામાં ટનના હિસાબે વહેર એ રીતે બરફનું 'પેકેજિંગ' કરાવ્યું. આ વહાણને મે ૧૨, ૧૮૩૩ના રોજ વિદાય આપવા ટ્યુડર પોતે બોસ્ટનના વિશાળ બંદરગાહે હાજર રહ્યો. એકત્રિત થયેલા સાગરખેડુઓ તથા સોદાગરોને તેણે ખુમારીભેર જણાવ્યું, 'આ વહાણ કલકત્તા પહોંચે ત્યારે તેમાંનો બે તૃતીયાંશ બરફ જો

બરફની નિકાસે અમેરિકામાં લગભગ ૯૦,૦૦૦ જણા માટે જીવનનિર્વાહનો પ્રશ્ન હલ કરી દીધો



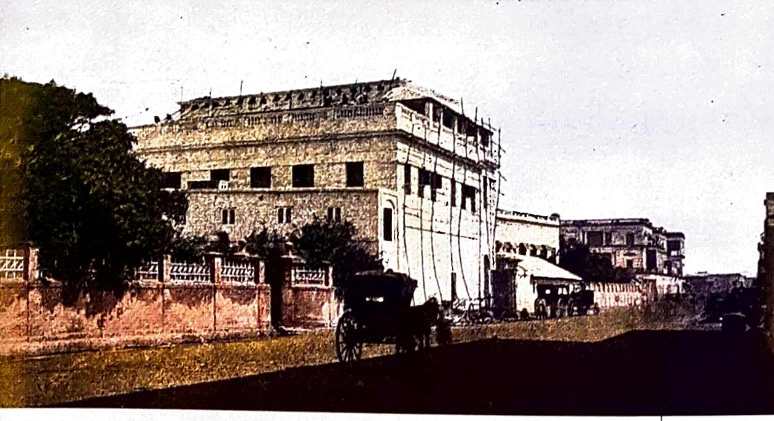


કલકત્તામાં અમેરિકી વહાણો નિયમિત રીતે બરફ લાવવા માંડ્યાં ત્યારે ભાવ સહેજ ઘટ્યો, છતાં ૪૫૦ ગ્રામના ૮ આના હતો. સાધારણ ભારતીયોને પરવડે જ નહિ

અકબંધ ન હોય તો હું દાવા સાથે કહી શકું કે તે કામ ભવિષ્યમાં બીજું એકેય વહાણ કરી શકવાનું નથી.’

બોસ્ટનથી ઍટલાન્ટિક મહાસાગર ઓળંગીને દક્ષિણ આફ્રિકાના દક્ષિણ છેડે કેપ ઑફ ગૂડ હોપને રાઉન્ડ મારીને, પછી હિન્દી મહાસાગરમાં હંકારીને અને છેલ્લે બંગાળનો ઉપસાગર પાર કરીને *Tuscany* બરાબર ૧૨૧ દિવસે કલકત્તા પહોંચ્યું. બે તૃતીયાંશ તો નહિ, પણ સહેજ ઓછો (૬૬% ને બદલે ૫૫.૫%) બરફ તેમાં બચ્યો હતો. આમ છતાં ૧૦૦ ટન જથ્થાનું આગમન પણ ભારતની ગરમ આબોહવાને સહી ન શકતા ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીના અંગ્રેજોને મન આવકારપાત્ર હતું. આઇસ-કોલ્ડ પીણાં બનાવવા માટે બરફ મળ્યો, એટલે પહેલી વાર તેમને ત્રાસદાયક બફારા સામે રાહત આપતી ટાઢક મળી. બાકી તો કચેરીની કે દીવાનખંડની છત પર ઊભી લટકતી તાડપત્રીની ચટાઇને બહારની પરસાળમાં બેઠેલો હજૂરિયો દોરી વડે ખેંચી વીંઝણા નાખે એ તેમના માટે વાતાનુકૂલનની મુખ્ય સુવિધા હતી. કંઇક ઓછી કારગત નીવડતી સુવિધા હોય તો એ કે ૧૮૩૦ના દસકામાં ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીએ પાટનગર કલકત્તાના રસ્તા પર સવાર-સાંજ પાણી છાંટવા કેટલાક ભીસ્તી મજૂરોને નોકરીમાં રાખ્યા હતા. બંગાળનો ગવર્નર-જનરલ વિલિયમ બેન્ટિન્ક ૧૮૩૩માં બઢતી પામીને ભારતનો ગવર્નર-જનરલ થયો એ પછી તેણે આવા મજૂરોની ફોજ વધારી દીધી, પણ થોડા મહિના પછી તેને કલકત્તાના ગવર્નમેન્ટ હાઉસમાં પાર્ટી વખતે *Tuscany*ના બરફવાળું પીણું ચાખવા મળ્યું ત્યારે તેણે પોતાના લેફ્ટનન્ટ મિત્રને પૂછ્યું : ‘બીજું અમેરિકન વહાણ ક્યારે બરફ લાવવાનું છે ?’

કલકત્તાથી ૨૩,૫૦૦ કિલોમીટર છેટે ફ્રેડરિક ટ્યુડર એ જ વેતરણમાં હતો. બોસ્ટનના સરોવરોનો વધુ બરફ તેણે કપાવ્યો



બરફનો પુરવઠો લાંબા સમય સુધી જાળવી રાખવા માટે કલકત્તામાં Ice House બાંધવામાં આવ્યું. આજની તારીખે કોલ્ડ સ્ટોરેજ, ગોદામ પોતે 'કોલ્ડ' પેદા કરે, જ્યારે કલકત્તાનું આઈસ હાઉસ 'કોલ્ડ'ને અકબંધ રાખવા માટેનું હતું

અને તે બરફ સાથે બીજા ક્લીપર વહાણને કલકત્તાની ખેપ પર રવાના કર્યું. કેપ્ટન રોજર્સની સરદારી હેઠળનું *Tuscany* તે પહેલાં કલકત્તાનો સુરોખાર, અળસીનાં બીયાં, સુતરાઉ કાપડ, ગળી, શણના કોથળા, બકરાની ખાલ, વનસ્પતિજન્ય રંગદ્રવ્યો અને લાખ/shellac ભરીને બોસ્ટન પાછું આવી ગયું હતું. કલકત્તામાં બરફ વેચીને તેણે રૂા. ૫૫,૦૦૦નો જે વકરો કર્યો તે ભારતીય માલની ખરીદી માટે વાપર્યો હતો. આ માલ બોસ્ટનના સ્થાનિક બજારમાં વેચાય ત્યારે સારો એવો નફો મળવાનો હતો. ધંધાકીય સાહસ વિચારી કાઢવામાં ફ્રેડરિક ટ્યુડરનું મન તરંગી ભલે ગણાતું, પણ ધંધો ચલાવતી વખતે એ હંમેશા શાહુકાર જેવું મગજ વાપરતો હતો. બોસ્ટનથી કલકત્તાના પ્રવાસનો સમયગાળો શક્ય એટલો ટૂંકાય એ માટે તેણે ધારદાર મોરાવાળા અને ઘાટીલાં વહાણો ખાસ બંધાવ્યાં. ટૂંકા પ્રવાસમાં બરફ ઓછો પીગળે અને વકરારૂપે પૈસા વધુ મળે એ સાદો હિસાબ હતો. જતે દહાડે *Arabella*, *Harmonica*, *Iceberg*, *National Eagle*, *White Swallow* વગેરે નામે ઓળખાતાં કુલ ૨૫ વહાણો દ્વારા ફક્ત ભારત નહિ, ઈરાન, પૂર્વ આફ્રિકા, હોંગ કોંગ, જાપાન અને ઇન્ડોનેશિયા સુધી બરફ મોકલનાર ટ્યુડરને પણ એ દેશની પ્રજા 'આઈસ કિંગ' તરીકે ઓળખવાની હતી.

આપણે ત્યાં કલકત્તા પછી મુંબઈનો વારો આવ્યો. બરફનો નિકાસકાર ફ્રેડરિક ટ્યુડર, તો મુંબઈ ખાતે આયાતકાર પેલા વાડિયા ફેમિલી સિવાય કોણ હોય બીજું? વર્ષો પહેલાં 'સફારી'માં નોંધ્યું તેમ અમેરિકાનું રાષ્ટ્રગીત The Star Spangled Banner (તારાજડિત ધ્વજ) વાડિયા કુટુંબે બાંધેલા યુદ્ધજહાજ *Minden*ના તૂતક પર રચાયું હતું. સપ્ટેમ્બર ૧૩, ૧૮૧૪ની પરોઢે અમેરિકન પૂર્વ કિનારે એ વિરલ પ્રસંગ યોગાનુયોગે બન્યો તેના બીજે વર્ષે જહાઁગીર નસરવાનજી વાડિયાએ અમેરિકામાં પોતાનો કારોબાર શરૂ કર્યો હતો. ધંધો આયાત-નિકાસનો હતો, એટલે ફ્રેડરિક ટ્યુડરે તેમની પેઢી સાથે વ્યાપારી સમજૂતી કરી અને તે મુજબ બોસ્ટનના વિનહેમ સરોવરનો બરફ ભરેલું પ્રથમ વહાણ સપ્ટેમ્બર, ૧૮૩૪માં મુંબઈ પહોંચ્યું.

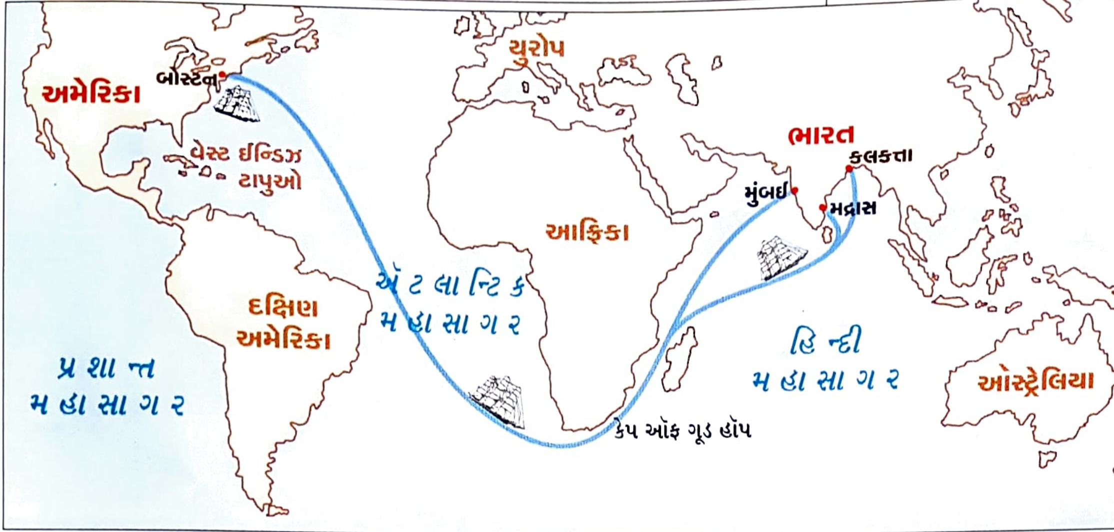
અમરનાથની કે ચાર ધામની જાત્રા કરી ચૂકેલા અથવા તો વિલાયત ફરી આવેલા માંડ એકાદ-બે ટકા લોકોને બાદ કરો તો બીજા એકેય મુંબઈવાસીએ જિંદગીમાં બરફ કદી જોયો ન હતો. ગવર્નમેન્ટ ડોક યાર્ડના (વર્તમાન લાયન ગેટના) ફૂરજા પાસે વહાણનો એ બેશકિંમતી માલ જોવા લોકોની ભીડ ન થાય એટલા માટે પોલીસનો બંદોબસ્ત ગોઠવવામાં આવ્યો. જહાઁગીર વાડિયાની પેઢીના માણસોએ એક તરફ વહાણ ખાલી કર્યું અને બીજી તરફ માલનું વેચાણ શરૂ કર્યું, કેમ કે લાકડાના ભૂસા વચ્ચે પણ મુંબઈની આબોહવામાં તે માલ ઝાઝા દિવસ ટકે નહિ. રતલના ચાર આના લેખે બરફ ખરીદનાર ધનિકોમાં પહેલો નંબર જે. જે. હોસ્પિટલવાળા અને જે. જે. સ્કૂલ ઑફ આર્ટ્સવાળા જમશેદજી



નામાંકિત પારસી ઉદ્યોગપતિ જમશેદજી જીજીભાઈ વાડિયા બરફના આયાતકાર હતા. આ ચિત્રમાં દેખાતો જીજીભાઈની ડાબી તરફનો યુવાન તેમનો ચીની સેક્રેટરી છે

આયાતી બરફની ૨૩,૫૦૦ કિલોમીટર લાંબી સાગરસફર

અમેરિકાથી આયાત કરાયેલો બરફ પહેલવહેલાં કલકત્તા બંદરે પહોંચ્યો, ત્યાર બાદ મુંબઈનો અને પછી મદ્રાસનો (ચેન્નઈનો) વારો આવ્યો. ત્રણેય શહેરોમાં બરફના સંગ્રહ માટે આઈસ હાઉસ બાંધવામાં આવ્યાં. ફક્ત ચેન્નઈ ખાતેનું આઈસ હાઉસ હજી ભૂતકાળમાં ઓગળી ગયું નથી. જિજ્ઞાસુઓ માટે આજે તે જોવાલાયક સ્થળ તરીકે આકર્ષણનું કેન્દ્ર છે.



જીજીભાઈનો હતો, જ્યારે બીજો નંબર મુંબઈના અંગ્રેજ ગવર્નર રોબર્ટ ગ્રાન્ટનો હતો. (એ જ ગ્રાન્ટ કે જેના માનમાં દક્ષિણ મુંબઈના રેલ્વે સ્ટેશનનું નામ ગ્રાન્ટ રોડ પાડવામાં આવ્યું.) મિલમાલિકો, ગોરા અમલદારો, કાપડ માર્કેટના વેપારીઓ અને બીજા કેટલાક પૈસાપાત્ર નાગરિકોએ પણ છૂટક ખરીદી કરી. થોડા દિવસ પછી જમશેદજી જીજીભાઈએ તેમના મહેલાત જેવા નિવાસસ્થાને ડિનર પાર્ટી રાખી. અગ્રગણ્ય નગરજનો તે પાર્ટીમાં સામેલ થયા. ભોજન પછી આઈસ-કોલ્ડ શરબતો અને દૂધ કોલ્ડ-ડ્રિન્ક્સની મોજ સૌએ માણી. ઘણાખરા મહેમાનોના ગળા અને છાતી માટે બરફનો તે પ્રથમ અનુભવ હતો. બીજે અઠવાડિયે *‘મુંબઈ સમાચાર’* દૈનિકમાં રિપોર્ટ છપાયો કે જીજીભાઈના ઘણા મહેમાનો શરદી અને તાવમાં પટકાયા હતા. જિંદગીમાં પહેલી વખત બરફનો ચસ્કો જરા વધુ પડતો માણી નાખ્યા પછી ગળું પકડાય અને છીંકાછીંક પણ થાય, પરંતુ મુંબઈની ત્રાસદાયક ગરમી વચ્ચે અનેરી શીતળતાનો અનુભવ કરાવતી H_2Oની સોલિડ આવૃત્તિ વિના હવે ભદ્ર સમાજના લોકોને ચાલવાનું ન હતું.

જહાઁગીર વાડિયાની પેઢીનો બીજો ઑર્ડર ફ્રેડરિક ટ્યુડરને પહોંચ્યો. આ નુસખાબાજ આઈસ કિંગનાં વહાણો બોસ્ટન-ટુ-કલકત્તાની ખેપ તો નિયમિત કરતાં હતાં. મુંબઈ પણ તેના કાયમી લિસ્ટ પર આવ્યું. ટૂંક સમય પછી મદ્રાસના (ચેન્નઈના) બજારમાં તેનો બરફ વેચાતો થયો. વર્ષે ત્રણથી ચાર વહાણો દરેક બંદરની મુલાકાત લેતાં રહ્યાં. વકરો કેટલો થાય તે બરફના જથ્થા પર અવલંબે, કેમ કે બધાં વહાણો સરખા કદનાં ન હતાં અને તેમની માલવહન ક્ષમતા એકસરખી ન હતી. વહાણ નાનું હોય તો મુંબઈના બજારમાં તેનો બરફ જથ્થાબંધ ભાવ પ્રમાણે રૂા. ૩૦,૦૦૦ થી રૂા. ૪૨,૦૦૦નો વકરો કરાવે, જ્યારે મોટા વહાણના બરફનું વેચાણમૂલ્ય રૂા. ૫૦,૦૦૦ કરતાં વધારે બેસતું હતું. (વિનિમય દર તે સમયે ૧ રૂપિયો = ૫૦ અમેરિકન સેન્ટ હતો.) આજે તો આટલી રકમ વડે મોટરસાઈકલ પણ માંડ ખરીદી શકાય, પરંતુ ૧૮૩૦નો દાયકો આજે અકલ્પ્ય જણાય એવી સોંઘવારીનો હતો. એક વ્યક્તિનો મહિનાભરની ખાધાખોરાકીનો (ઘઉં, દૂધ, ચોખા અને શાકભાજી એ ચાર ચીજોનો) ખર્ચ રૂા. ૧૨ કરતાં વધે નહિ. રોજના છ આના યાને ૧૬.૬ પૈસા જેટલો હતો. ઈમ્પોર્ટેડ બરફનો છૂટક ભાવ રતલદીઠ ૪ આના, માટે ક્યારેક દોઢ ટંકના રેશનનો ભોગ આપી રતલ (૪૫૨ ગ્રામ) બરફની ‘હા...શ!’ કરાવતી મોજ લૂંટવી એ સાધારણ આર્થિક સ્થિતિના લોકો માટે જેવી તેવી લક્ઝરી ન હતી.

આ ભાવતાલ બતાવે છે કે આઈસ કિંગનો ધંધાકીય કારોબાર આર્થિક દૃષ્ટિએ જેવો તેવો ન હતો. અમેરિકાના નવાસવા ખીલી રહેલા અર્થતંત્રને વેગ આપવામાં તે કારોબારનું ઘણું મહત્ત્વ હતું, કેમ કે બરફની નિકાસ થવા ઉપરાંત કાચા માલની આયાત પણ થતી હતી. મુંબઈથી, કલકત્તાથી અને મદ્રાસથી પાછાં ફરતી



મુંબઈનું ૧૮૪૩માં બંધાયેલું આઈસ હાઉસ (ડાબી તરફથી બીજું) ૧૫૦ ટન બરફને સમાવી શકતું હતું. ૧૯૨૦ના દસકામાં તેને તોડી પાડવામાં આવ્યું



મુંબઈની ભાયખલા ક્લબમાં આઇસ-કોલ્ડ પીણાની મોજ માણી રહેલા અંગ્રેજો માટે તે અનેરી લક્ઝરી હતી, કેમ કે જમાનો ૧૯મી સદીનો હતો

વખતે ટ્યુડરનાં સઢવાળાં વહાણો ભારતનો જે સુરોખાર (પોટેશિયમ નાઇટ્રેટ) લાવતાં તે અમેરિકન સૈન્ય માટે દારૂગોળો બનાવવામાં કામ લાગતો હતો. અમેરિકાના ખેડૂતો સુરોખારનો ઉપયોગ રાસાયણિક ખાતર તરીકે કરતા હતા. અનાજનું ઉત્પાદન તેને લીધે વધ્યું હતું એટલું જ નહિ, પણ ચાર-પાંચ ફસલો લેવાયા પછી કસદાર ન રહેલા ખેતરને છોડી બીજી જમીન ખેડવા માટે આખા કુટુંબ ભેગું સ્થળાંતર કરવાની પળોજણ પણ ટળી હતી. ભારતનાં ગળી જેવાં વનસ્પતિજન્ય રંગદ્રવ્યો અમેરિકાના કાપડ ઉદ્યોગ માટે અનિવાર્ય હતાં. લક્કડિયાં મકાનોને અને ફર્નિચરને વૉર્નિશ કરવા ભારતના shel-lac/લાખની, માલના પેકિંગ માટે શણની, વૉટરપ્રૂફ કેનવાસ બનાવવા અળસીના તેલની અને પગરખાં જેવી ચીજો માટે આપણાં ઢોરઢાંખરોનાં ચામડાંની જરૂર પડતી હતી.

ટ્યુડરનો આઇસ બિઝનેસ

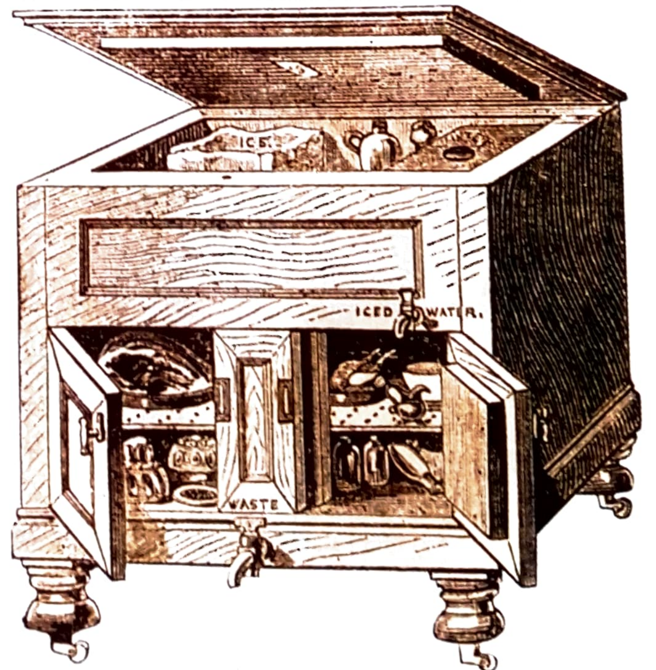
વર્ષ	નિકાસ (ટનમાં)
૧૮૦૬	૧૩૦
૧૮૧૬	૧,૨૦૦
૧૮૨૬	૪,૦૦૦
૧૮૩૬	૧૨,૦૦૦
૧૮૪૬	૬૫,૦૦૦
૧૮૫૬	૧,૪૬,૦૦૦
૧૮૬૦	૧,૪૨,૪૬૩
૧૮૬૫	૧,૩૧,૨૭૫
૧૮૬૬	૧,૨૪,૭૫૧
૧૮૭૨	૬૯,૦૦૦
૧૮૭૩	૭૦,૩૭૦
૧૮૭૪	૬૯,૮૦૦
૧૮૮૪	૬૦,૦૦૦



ઈકોનોમિક્સના તકાદા ઇતિહાસને ક્યારેક એટલી ગુપચુપ રીતે તીવ્ર મોડ આપી દેતા હોય કે એ બનાવના તત્કાલીન ગવાહોને તેનો અણસાર પણ આવે નહિ. વર્ષો પછી નીરસ સ્વભાવના અને સિરિયસ શૈલીવાળા ઇતિહાસકારોને કદાચ તેની નોંધ લેવાનુંયે સૂઝે નહિ. ફ્રેડરિક ટ્યુડરના વિદેશવેપારે અમેરિકાની વિદેશનીતિમાં આડકતરી રીતે જે ઐતિહાસિક બદલાવ આણ્યો તે પણ તવારીખના ચોપડે સવિસ્તાર લખાવાનો ન હતો. છૂટપૂટ વિગતોના મણકાને એક ધાગે પરોવો તો સળંગ પ્રસંગાવલિ નીચે મુજબ હતી :

સામ્રાજ્યવાદી બ્રિટન સામે આઝાદીની સફળ લડત ખેલી સ્વતંત્ર રાષ્ટ્ર બનેલા અમેરિકાએ વર્ષો સુધી પોતાની ઘરેલુ બાબતો સાથે જ નિસ્બત રાખી હતી. દરિયાપારના ભારત જેવા દેશોમાં તેને સહેજ પણ દિલચસ્પી ન હતી. આઇસ કિંગ ટ્યુડરના આયાત-નિકાસ વેપારે તે સમયના પ્રમુખ એન્ડ્ર્યુ જેક્સનને પ્રતીતિ કરાવી કે બ્રિટન માત્ર નસીબના જોરે મહાસત્તા નહોતું બન્યું. આશરે ત્રણ ડઝન દેશોને સર કરી તેમનો સસ્તા ભાવનો કાચો માલ તે મંગાવતું હતું અને મોંઘો તૈયાર માલ તેમને વેચતું હતું. બ્રિટનની આર્થિક સમૃદ્ધિ તેના વિદેશવેપારને આભારી હતી, તો લશ્કરી શક્તિ તેની આર્થિક સમૃદ્ધિના પ્રતાપે ખીલી હતી. ફ્રાન્સનાં માલવાહક વહાણો પણ એ જ રીતે પશ્ચિમમાં વેસ્ટ ઇન્ડિઝથી માંડીને પૂર્વમાં વિયેતનામ સુધી દરિયો ખેડતાં હતાં. વિદેશવેપારના જોરે તવંગર થયેલું ફ્રાન્સ યુરોપનું સૌથી તાકાતવાન રાષ્ટ્ર ગણાતું હતું. બ્રિટને તથા ફ્રાન્સે ૧૮૧૨-૧૩ માં અમેરિકન વ્યાપારી જહાજોને મધદરિયે રોકી તેમના હુક્કા-પાણી બંધ કરાવી દીધાં હતાં. આ વાત પર બ્રિટન સાથે તો યુદ્ધ ફાટી નીકળ્યું હતું--અને તે યુદ્ધ દરમ્યાન જ વાડિયાના પેલા *Minden* વહાણના તૂતક પર અમેરિકાના રાષ્ટ્રગીતનો જન્મ થયો હતો.

આઇસ બોક્સ ઉપલબ્ધ બન્યા ત્યારે બરફ ખરીદ કર્યા બાદ તરત પીણા કે પાણી માટે તેનો ઉપયોગ કરી લેવાનો તકાદો ન રહ્યો. આ પણ લક્ઝરી હતી

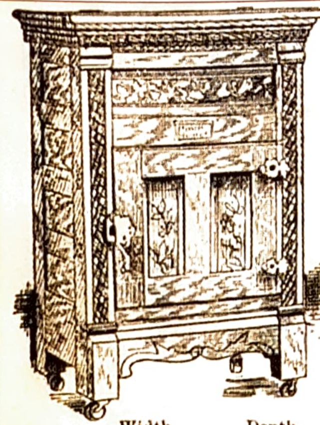


આ કડવો અનુભવ ૧૮૧૨ પછીના ત્રણ અમેરિકી પ્રમુખોની (જેમ્સ મેડિસન, જેમ્સ મન્રો અને જહોન એડમ્સની) નજર સામે હોવા છતાં તેના પદાર્થપાઠની બત્તી ત્યાર બાદના પ્રમુખ એન્ડ્ર્યુ જેક્સનના મગજમાં થઇ, કેમ કે આઇસ કિંગ ટ્યુડરના સફળ કારોબારે તેનો દૃષ્ટિકોણ બદલી નાખ્યો હતો. ઘરકૂકડા જેવા અમેરિકાને તેમણે આંતરરાષ્ટ્રીય મંચ પર લાવવાનું નક્કી કર્યું. આ રાજદ્વારી પ્લાનમાં ભારત કેન્દ્રસ્થાને રહ્યું, કેમ કે તેની સાથે અમેરિકાનો વિદેશવેપાર હવે મોટે પાયે ચાલતો હતો. ૧૮૩૦ના અરસામાં ભારતનું આર્થિક પાટનગર કલકત્તા કે મદ્રાસ નહિ, પણ મુંબઇ હતું. આથી પ્રમુખ એન્ડ્ર્યુ જેક્સને મુંબઇમાં અમેરિકાનો રાજદૂત નીમવાની પોતાના વિદેશપ્રધાન માર્ટિન બુરેનને સૂચના આપી. મુંબઇમાં અમેરિકાનાં વ્યાપારી હિતોનું રક્ષણ કરવું તે પ્રમુખ જેક્સનના મતે રાજદૂતનું મુખ્ય કામ હતું--અને ડખો એ વાતે જ પેદા થયો. મુંબઇ સહિત આખા ભારતમાં પોતાનાં વ્યાપારી હિતો ધરાવતી ઇસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીના અંગ્રેજો માટે પેલી આરબની તેમજ ઊંટની વાર્તા શું અજાણી હતી ? વિદેશપ્રધાન માર્ટિન બુરેનના વિનંતીપત્રનો તેમણે જવાબ પણ ન દીધો. ભારતનો વધુ માલ નિકાસ થાય તેમાં બ્રિટનનો સ્વાર્થ હતો, જ્યારે ધંધો મોનોપોલીના ધોરણે કરીને વધુ નફો રળવો એ કંપનીનો સ્વાર્થ હતો.

આ ગજગ્રાહનો નીવેડો ૧૮૩૮માં આવ્યો ત્યારે એન્ડ્ર્યુ જેક્સન પ્રમુખપદે ન હતા. અમેરિકાના મતદારોએ જેક્સનના અનુગામી તરીકે માર્ટિન બુરેનને ચૂંટી કાઢ્યા હતા. મુંબઇમાં રાજદૂત નીમવાની બુરેનને એ જ વર્ષે ઇસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીની અનુમતિ મળી. ઑક્ટોબર ૧૨, ૧૮૩૮ના રોજ ફિલેમોન પાર્કર નામના મુત્સદ્દીને એ હોદ્દા માટે પસંદ કરવામાં આવ્યો. મુંબઇ જ નહિ, બલકે ભારત ખાતેનો એ પ્રથમ અમેરિકન રાજદૂત હતો.

બોસ્ટનના ફ્રેડરિક ટ્યુડરનો બિઝનેસ તો રંગેચંગે ચાલતો રહ્યો. એકમાત્ર કારણ એ કે મુંબઇ, કલકત્તા અને મદ્રાસના ગોરા અમલદારોને, મિલમાલિકોને તેમજ પૈસાપાત્ર એવા પારસી, ભાટિયા અને મારવાડી વેપારીઓને બરફ વિના ચાલે તેમ ન હતું. આ સુપરકૂલ પદાર્થ બારેમાસ મળી રહે એ માટે ૧૮૪૩માં મુંબઇના ધનવાનોએ રૂા. ૧૦,૦૦૦નો ફાળો એકઠો કરી ગવર્નમેન્ટ ડોકયાર્ડની બિલકુલ સામે જબરજસ્ત આઇસ હાઉસ બંધાવ્યું. ઇન્સ્યુલેટેડ દીવાલોવાળું ગોદામ કે જેમાં રખાયેલો બરફનો પુરવઠો મહિને દહાડે ફક્ત ૫% થી ૭% ના દરે પીગળતો હતો.

આ સગવડ થયા પછી મુંબઇમાં પહેલી વખત રેફ્રિજરેટર આવ્યાં. કલકત્તામાં અને મદ્રાસમાં પણ આઇસ હાઉસ બંધાયા હતા, માટે ત્યાં પણ રેફ્રિજરેટરનું નવું બજાર ખૂલ્યું. અહીં રજૂ કરેલી ૧૮૪૦ ના અરસાની જાહેરખબરમાં એ સાધન રેફ્રિજરેટર જેવું ન જણાતું હોય તો તેનું કારણ એટલું કે તેમાં કોમ્પ્રેસર, ઇવેપોરેટર, કન્ડેન્સર વગેરે યાંત્રિક પૂરજા ન હતા --અને સ્વાભાવિક રીતે વિદ્યુત મોટર પણ નહિ. તારની બે જાળીદાર છાજલીઓ પર બરફના મોટા ચક્કા મૂકી દેવાય, એટલે તેમની ઠંડક વડે શાકભાજી તેમજ ફળો તાજાં રહેતાં હતાં અને શરબતના તેમજ પાણીના બાટલા ઠંડા રહેતા હતા. આ રેફ્રિજરેટર નાનાં-મોટાં ચાર મોડેલોમાં વેચાતું હતું. ૧૮૪૧ની વસ્તીગણતરી અનુસાર મુંબઇવાસીઓની કુલ સંખ્યા ૨,૩૦,૦૦૦ પરંતુ રેફ્રિજરેટરનો વૈભવ ભોગવતાં કુટુંબની સંખ્યા તો માંડ હજારેક જેટલી હતી.



Our Acme Single Door Refrigerator at from $5.60 to $8.80.

For general description and construction of refrigerator see heading. Understand every refrigerator is guaranteed to be exactly as represented, to contain all modern improvements of every first-class refrigerator made, with the defects of none, and if not found so may be returned at our expense and your money will be cheerfully refunded

The illustration, engraved from a photograph, will give you some idea of the appearance of this beautiful single door refrigerator. As previously described it is manufactured of kiln dried ash lumber, beautifully finished antique, brass lock, fancy surface hinges, anti-friction casters.

All these refrigerators above $5.60 are fitted with two shelves and provision chambers.

No.	Width, inches.	Depth, inches.	Height, inches.	Weight, pounds.	Price.
15498.	23½	16½	39	100	$5.60
15498½.	27½	17½	41	115	6.67
15499.	29	19½	43	140	7.73
15499½.	31	20½	45	150	8.80

We furnish the same refrigerator as above illustrated and described, but supplied with a very fine porcelain lined water cooler and faucet to match trimmings, at the following prices:

No.	Width, inches.	Depth, inches.	Height, inches.	Weight, pounds.	Price.
15500.	23½	16½	39	110	$ 7.20
15500½.	27½	17	41	125	8.27
15501.	29	19½	43	150	9.33
15501½.	31	20½	45	160	10.93

અમેરિકાથી ઇમ્પોર્ટ થતા બરફનું સ્થાન ત્યાંથી ઇમ્પોર્ટ કરાતા રેફ્રિજરેટરે લીધું. દેખાવ પર જતા નહિ

ફ્રેડરિક ટ્યુડરે ૧૮૪૨માં કલકત્તાનું અને ૧૮૪૫માં મદ્રાસનું આઇસ હાઉસ ૨૦-૨૦ વર્ષ માટે ભાડે રાખ્યા પછી મહિને બે વહાણો મોકલવાં શરૂ કર્યાં. બધાં ૧,૧૦૦ થી ૧,૩૦૦ ટનનાં, કેમ કે બરફની માત્રા વધી હતી. હવે કોઠારોમાં લાંબા સમય માટે બરફનો સંચય કરી શકાતો હતો, એટલે તેનો વપરાશ ઉનાળાના ચાર મહિનાને બદલે લગભગ બારેય માસ થતો હતો. આ તાજગીદાયક ચીજનો સપ્લાય નિયમિત રીતે અને વાજબી દરે મેળવવાનો આગ્રહ રાખતા વગદાર મહાનુભાવોનો જે નવો વર્ગ ઊભો થયો તેની પહોંચ છેક ગવર્નર-જનરલ સુધી, એટલે પછી અંગ્રેજ સરકારે આયાતી બરફને ડ્યૂટી-ફ્રી માલની સૂચિમાં મૂકવો પડ્યો. બરફ લાવતાં અમેરિકન વહાણોએ માત્ર બંદરગાહની સગવડનો બાંધ્યો ચાર્જ

આપવાનો રહેતો હતો. દા.ત. મુંબઈમાં પાંચસો ટન કરતાં વધુ મોટા વહાણે pilot/ભોંયાના (ખરાબાના જાણકાર ભોમિયાના) ચાર્જ પેટે ચોમાસામાં રૂા. ૧૧૦ અને બાકીની સિઝનમાં રૂા. ૫૫ ચૂકવવાના થતા હતા. દીવાદાંડીની સગવડ ભોગવ્યાનો ચાર્જ દર સો ટનદીઠ રૂા. ૧૫, tonnage/ટનેજ ડ્યૂટી વહાણના પ્રત્યેક ટન વજનદીઠ ૧ આનો, જ્યારે પોલીસ ફી એટલે કે સિક્યોરિટી વ્યવસ્થાની ફી ઉચ્ચક રૂા.૧૦ લેવાતી હતી. અલબત્ત, આયાતી બરફ પર કસ્ટમ ડ્યૂટી કાણો પૈસો નહિ.

દરેક વહાણ પોતાનો બરફ ખાલી કર્યા બાદ ભારતના પુષ્કળ કાચા માલ સાથે વિદાય થતું હતું. સમય વીત્યો તેમ એ કાચા માલનું લિસ્ટ પણ મોટું બન્યું. ઊન, તેલીબિયાં, સુખડનું લાકડું, મરીમસાલા, હાથીદાંત વગેરે ચીજો નિકાસ થવા લાગી. અમેરિકાની વિદેશનીતિ ઘડવામાં પોતે કેટલો ગણનાપાત્ર ફાળો આપી રહ્યો છે તેની ફ્રેડરિક ટ્યુડરને ખબર ન હતી. નિકાસ અને આયાત માટે તેણે બંધાવેલાં અને ભાડે રાખેલાં પચ્ચીસેક વહાણો ભારત, ઈરાન, વેસ્ટ ઈન્ડિઝ, જાપાન, હોંગ કોંગ, ફિલિપાઈન્સ વગેરે દેશોપ્રદેશોમાં અમેરિકાનાં વ્યાપારી હિતો ખડાં કરી રહ્યાં હતાં, જેમની હિફાજત માટે અમેરિકા જતેદહાડે ત્યાં પોતાના રાજદૂતોને નીમી મુત્સદ્દીભરી અને મતલબી રાજનીતિ અપનાવવાનું હતું.

નવાજૂની ત્યાર પછી બની. ફ્રેડરિક ટ્યુડરને બરફની નિકાસ માટે વહાણો મેળવવામાં આપદા પડવા લાગી. ૧૮૫૭માં નૂર પણ વધ્યું. ભારતમાં તે વર્ષ સ્વાતંત્ર્યસંગ્રામનું હતું, એટલે ગોરા અમલદારો બરફને ટૂંક સમય માટે ભૂલી ગયા. બરફની આયાત ઘટવા લાગી. ઘણા સમય બાદ મુંબઈના અગ્રગણ્ય નાગરિકોએ અંગ્રેજ ગવર્નરને લેખિત આવેદનપત્ર આપ્યું કે, 'મુંબઈમાં બરફના દુકાળની તપાસ કરી તેનાં કારણો શોધવાં ઉચ્ચ કક્ષાની સમિતિ નીમો અને હવે પછી તેનો પુરવઠો નિયમિત મળતો રહે એ માટે યોગ્ય પગલાં લો.'

સમિતિ નીમાય અને તપાસ શરૂ થાય એ પહેલાં ઈથરના બાષ્પીભવન વડે પાણીની ગરમી શોષી તેને બરફમાં ફેરવતાં આઇસ મશીનો આવ્યાં. વર્તમાનપત્રોમાં તેમની જાહેરખબરો છપાવા લાગી. હવે વૉશિંગ્ટન સરકારને પણ બરફની નિકાસ થાય કે ન થાય તેમાં રસ ન હતો. મુંબઈને જ ભારતનું આર્થિક પાટનગર સમજી તેણે શહેરના દૂતાવાસમાં સ્ટાફ વધાર્યો અને તેની નવી કચેરી માટે કેટલાંક વર્ષ પછી જહાઁગીર વાડિયા બિલ્ડિંગ ભાડે રાખ્યું. વખત જતાં એ જગ્યા પણ ઓછી જણાવા માંડી ત્યારે દૂતાવાસની કચેરીને બોમ્બે મ્યૂચુઅલ બિલ્ડિંગમાં ખસેડી. અમેરિકાની વિદેશનીતિમાં હવે ફક્ત વિદેશવ્યાપાર કેન્દ્રસ્થાને હતો. ઈરાન, હોંગ કોંગ, ફિલિપાઈન્સ, જાપાન અને બીજા અડધો ડઝન દેશો માટે પણ તેણે એવી જ આક્રમક રાજદ્વારી નીતિ અખત્યાર કરી, જેના પગલે અમેરિકન નૌકાદળનાં યુદ્ધજહાજો વખતોવખત એ દેશોનાં બંદરોની 'શુભેચ્છા મુલાકાતે' જવા લાગ્યાં.

એક જમાનાનું તદ્દન આંતર્મુખી તેમજ અતડું રાષ્ટ્ર પોતાના કોશેટાની બહાર નીકળ્યું. સૌથી વધુ આર્થિક-કમ-રાજદ્વારી પથારો તેણે બ્રિટિશ હકૂમત નીચેના ભારતમાં ફેલાવ્યો. ખાસ તો મુંબઈમાં કે જ્યાં તેણે વિસ્તર્યે જતા દૂતાવાસને વધુ મોટા કન્સ્ટ્રક્શન હાઉસ (બેલાર્ડ એસ્ટેટ) નામના મકાનમાં ખસેડ્યું અને ત્યાર પછી બ્રીચ કેન્ડી ખાતેના વાંકાનેર પેલેસમાં સ્થાપ્યું. આજે પણ અમેરિકાની કોન્સ્યુલેટ-જનરલ કહેવાતી નાયબ એલચી કચેરી એ જ મહેલમાં છે અને ત્યાં હવે અમેરિકાના વીસા મેળવવા માટે રોજ સવારે ભારતીયોની લાંબી કતાર લાગે છે.



ફ્રેડરિક ટ્યુડરે ૧૮૪૨માં મદ્રાસ (ચેન્નઈ) ખાતે બંધાવેલું પ્રભાવશાળી આઇસ હાઉસ આજે પણ મોજૂદ છે. સ્વામી વિવેકાનંદ ૧૮૯૭ દરમ્યાન મદ્રાસ ગયા ત્યારે તેમાં રોકાણ કરેલું, માટે તે મકાન હવે વિવેકાનંદ ઈલામ (ઘર) તરીકે ઓળખાય છે

--અને ઘરકૂકડાની મનોદશા તજીને સુપર આર્થિક તેમજ લશ્કરી પાવર બનેલું અમેરિકા હવે ક્યાં છે ? સવાલ એમ પૂછવાનો થાય કે ક્યાં નથી ? આઇસ કિંગ ફ્રેડરિક ટ્યુડરનું નામ હવે જો કે ક્યાંય સંભળાતું નથી. ઈતિહાસ પણ તેને ભૂલી ચૂક્યો છે. અહીં તેને યાદ કરવો પડ્યો તેનું કારણ એ કે અમેરિકાની વિદેશનીતિ ઘડવામાં જે વ્યાપારી સાહસ નિમિત્ત બન્યું એ તેનું હતું. ■

સ્પર્મ વ્હેલ વિરુદ્ધ રાક્ષસી રંગારાનો સંઘર્ષ --જેમાં વિજ્ઞાન પણ છે

અતિશય મોટું મસ્તક ધરાવતી સ્પર્મ વ્હેલ દાંત ધરાવતી બધી વ્હેલોમાં સૌથી મોટી છે. સૌથી વિચિત્ર પણ છે, કેમ કે વિરાટ રંગારા સિવાયનું ભોજન તેને માન્ય નથી. બીજી વિચિત્રતા : રંગારાને શોધવા તે એક-દોઢ કિલોમીટર ઊંડે સુધી ડૂબકી મારે છે, જ્યાં પાણીનું દબાણ ભલભલી સબમરિનને પણ ભીંસી નાખે છે. ત્રીજી વિચિત્રતા : કાજળઘેરા અંધકારમાં પણ રંગારાને તે શોધી કાઢે છે. ચોથી વિચિત્રતાનું સસ્પેન્સ લેખમાં ખોલ્યું છે.

તાજેતરમાં (માર્ચ, ૨૦૨૧માં) ઑસ્ટ્રેલિયાના દરિયાકિનારે ૧૬ મીટર લાંબી સ્પર્મ વ્હેલ છીતી ગયા પછી તેનો મૃતદેહ સડવા માંડ્યો ત્યારે સ્થાનિક વહીવટીતંત્રએ તેનાથી ૩૦૦ મીટર (૯૮૦ ફીટ) દૂરી સુધીનો વિસ્તાર લોકો માટે પ્રતિબંધિત જાહેર કરી દીધો.

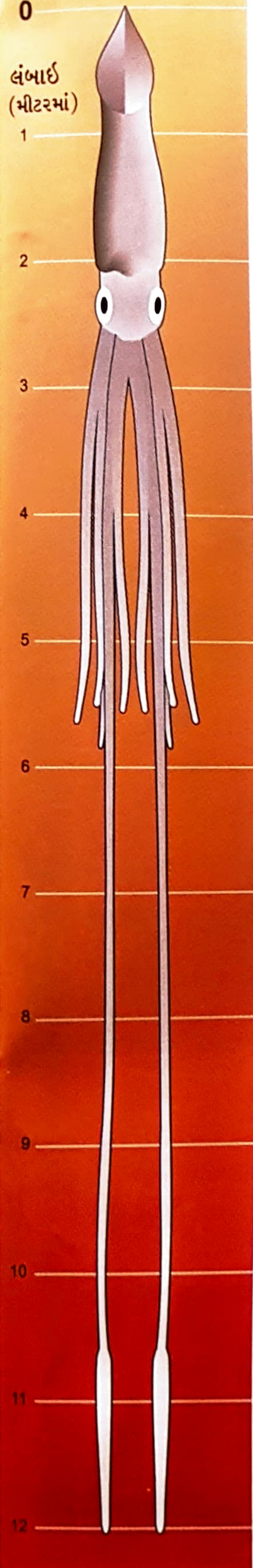
સ્પર્મ વ્હેલનું વજન સરેરાશ ૪૦ મેટ્રિક ટન હોય છે. આથી તેના મૃતદેહનો નિકાલ કરવો એ ખાસ્સો સમય તેમજ માથું ફાડી નાખતી દુર્ગંધ વેઠવાની સહનશક્તિ માગી લેતું કામ છે. દરમ્યાન કેટલાક અંતર સુધીનો વિસ્તાર પ્રતિબંધિત એટલા માટે જાહેર કરવો અનિવાર્ય બન્યો કેમ કે બેક્ટીરિઆજન્ય કોહવાટ દ્વારા જે ગેસ નીકળે તેનું દબાણ વધી જતાં મૃતદેહ બોમ્બની જેમ ફાટે છે. બેક્ટીરિઆ ત્યારે વાતાવરણમાં ચોમેર પ્રસરી ચેપ ફેલાવી દે.

ઑસ્ટ્રેલિયાના સમુદ્રશાસ્ત્રીઓને છીતેલી સ્પર્મ વ્હેલમાં જરા રસ પડ્યો, કેમ કે હદુપરાંત જખમી હતી. શરીર પર ઘણી જગ્યાએ ૧૦ સેન્ટિમીટર વ્યાસનાં ચકામાં પડ્યાં હતાં, જ્યાં બાહ્ય ત્વચા નીકળી આવી હતી. કેટલેક ઠેકાણે ત્વચાના ચીરા જ છાલની જેમ ઉખડી ગયા હતા. કંઇક વધુ પ્રમાણનાં જખમોનો અર્થ એ કે સાગરપેટાળમાં વ્હેલે તુમુલ સંઘર્ષ ખેલવો પડ્યો હતો. સંઘર્ષમાં પ્રતિસ્પર્ધી શિકારી નહિ, પણ squid/રંગારો કહેવાતો શિકાર હતો. ચકામાનું કદ જોતાં એ પણ નક્કી કે રંગારો સર્વસાધારણ squidને બદલે લગભગ ૧૮ મીટર લાંબો તેમજ આશરે ૨૭૫ કિલોગ્રામ વજનનો giant squid હતો. આ 'જળરાક્ષસ'નો આવાસ ખૂબ ઊંડા પાણીમાં હોય, એટલે નક્કી કે તેને સપડાવવા વ્હેલે કમ સે કમ ૧ કિલોમીટર ઊંડે સુધી ડૂબકી મારી હતી.

ઊંડી ડૂબકી લગાવવા માટે સ્પર્મ વ્હેલ/Physeter Carodon આમેય જાણીતી છે અને ગહન સાગરમાં



સ્પર્મ વ્હેલનું મસ્તક અપ્રમાણ માપે ખાસ્સું મોટા કદનું હોય છે. નીચલું જડબું તેની સરખામણીએ એકદમ વામણું, પરંતુ તેની દંતાવલી શિકાર રંગારાના પગને સિંગલ બટકે વાઢી નાખે છે



તેની 'ગોતાખોરી'ના અમુક હેરતકારી કિસ્સા નોંધાયા છે. ૧૯૯૧માં અમેરિકાની સમુદ્રશાસ્ત્રી ટીમે કેરિબિયન સમુદ્રમાં બે સ્પર્મ વ્હેલના શરીરમાં સિરિંજવાળું ઊંડાઇમાપક યંત્ર ખૂંપાવી તેમનો (સોનાર યંત્રના આધારે પરોક્ષ રીતે) પીછો કર્યો. બન્ને સરેરાશ ૬૦૦ મીટર નીચે સુધી તો જતી હતી. એક વ્હેલ ડોમિનિકા ટાપુના જળવિસ્તારમાં ઓચિંતી સેકન્ડના ૪ મીટર લેખે સાગરતળિયા તરફ જવા લાગી અને ૨,૦૦૦ મીટર (૬,૫૬૦ ફીટ) ઊંડે પહોંચી. સમુદ્રશાસ્ત્રી ટીમે તેને ૧ કલાક ૧૩ મિનિટ બાદ પાછી જળસપાટી પર ડોકાતી દીઠી. બીજી સ્પર્મ વ્હેલ ૧,૧૮૫ મીટર (૩,૮૮૭ ફીટ) નીચે પહોંચી હોવાનું તેના પરના મીટરે બતાવ્યું.

સ્પર્મ વ્હેલ જેને પોતાનું મુખ્ય ભોજન ગણે છે તે giant squid/રાક્ષસી રંગારાનું અસ્તિત્વ ૨૦૦૪ના વર્ષ સુધી ફક્ત લોકવાયકામાં તેમજ સાયન્સ ફિક્શનમાં હતું. કાલ્પનિક વિજ્ઞાનકથાઓના લેખક જુલે વર્ને *20,000 Leagues Under the Sea* નામની વાર્તામાં તેનું વર્ણન કર્યું હતું. આ નામે વર્ષો પહેલાં અંગ્રેજી ફિલ્મ પણ બની હતી. સાધારણ કદવાળી પ્રજાતિના રંગારા તો સદીઓ થયે સૌના પરિચિત હતા. આ જળચર તેના પર હુમલો લાવી રહેલા શિકારીથી બચવા જે સેપિયા રંગનું 'વાદળ' છોડી તેની ઓથે નાસે તે રંગ યુરોપના કલાકારો ચિત્રકામ માટે વાપરતા હતા. કદાપિ ઝાંખા ન પડે તેવા સેપિયા રંગને લીધે જ squid માટે ગુજરાતીમાં રંગારો નામ પસંદ કરવામાં આવ્યું.

સમુદ્રશાસ્ત્રના વિશેષજ્ઞોએ રંગારાની 'દૈત્ય' પ્રજાતિ શોધવા માટે ૧૯૭૦-૮૦ના અરસામાં પ્રયાસો શરૂ કર્યા. ઊંડા સાગરજળમાં અસ્તિત્વ હોવાનાં ચિહ્નો મળ્યાં અને ૨૦૦૪માં જાપાનના સંશોધક જહાજે અન્ડરવૉટર કેમેરા વડે એવા રંગારાના ફોટા પણ લીધા. લંબાઈમાં ૭.૩ મીટર (૨૪ ફીટ) માપના રંગારાને જાળમાં ફસાવી જહાજના તૂતક પર લાવવામાં આવ્યાનો સીમાચિહ્ન બનાવ આખરે ૨૦૦૫માં બન્યો. લગભગ ૧૫૦ વર્ષે રહસ્યનો છેડો આવ્યો.

આ પ્રજાતિના રંગારા સ્પર્મ વ્હેલના મેનુ કાર્ડ પર ટોચના ક્રમે છે. એકાદ જાયન્ટનું ભક્ષણ કર્યા પછી જો બોંતેર કોઠે દીવા બળવા માંડે તો સૂચિ ત્યાંથી આગળ લંબાતી નથી. 'મહેનતનો રોટલો ખાવો' તે મૂલ્યનિષ્ઠાનું વ્હેલે જો કે કસોટીકારક હદે પાલન કરવાનું થાય છે. શ્વાસ રોકીને સાગરપેટાળમાં ખૂબ ઊંડે સુધી જવું પડે છે, જ્યાં સૂર્યપ્રકાશ પહોંચતો નથી. સૂર્યપ્રકાશના



ઊંડા પાણીમાં આખેટે જતી સ્પર્મ વ્હેલને તેની વિશાળ પૂંછડી હલેસાનું તેમજ સુકાનનું કામ આપે છે. શિકાર ૮ પગ અને ૨ 'હાથ' ધરાવતો મહાકાય રંગારો/Giant squid છે. (બાજુની આકૃતિ.) સ્પર્મ વ્હેલને એ જ ભોજન જોઈએ.

સાત મૂળભૂત રંગો પૈકી વધુ wavelength/તરંગલંબાઈનાં કિરણો લાલ, પીળો તથા નારંગી અનુક્રમે ૧૫, ૩૦ અને ૫૦ મીટર કરતાં વધુ નીચે જતાં નથી. ઓછી તરંગલંબાઈનાં લીલાં, જામલી અને ભૂરાં કિરણો પ્રમાણમાં વેધક છે, માટે જલદી શોષાતાં નથી. સૌથી વેધક ભૂરાં કિરણો છે, જેમના માટે ૨૦૦ મીટર લિમિટ છે. સ્પર્મ વ્હેલે ત્યાં રંગારાને શોધી કાઢવાનો હોય છે.

વ્હેલની ખૂબીભરી શારીરિક રચના અને શારીરિક ક્રિયા તેની આવી ગોતાખોરી વેળા પોતાનો કમાલ દાખવે છે. ડૂબકી મારતાં પહેલાં આખરી શ્વાસ લેતી વ્હેલ માટે ત્યાર પછી મહામૂલો ખજાનો ઑક્સિજન હોય છે, કારણ કે તે વાયુ દ્વારા થતી જીવરાસાયણિક પ્રતિક્રિયા વ્હેલના સ્નાયુઓને શક્તિ પૂરી પાડે છે. ફેફસાંમાં રહેલો ઑક્સિજન જો કે વ્હેલ માટે ખતરો

ફરી પ્રગટ થઇ ગયું છે!

ગણિતના નામે ગેલ કરાવતું પાંડિત્ય અને પીંજણ વગરનું પુસ્તક



મેથેમેજિક

થોડું મેથ્સ, થોડું મેજિક

ગણિતના નામે ગેલ કરાવતું પાંડિત્ય અને પીંજણ વગરનું પુસ્તક!

harshal publications

નગેન્દ્ર વિજય

કેલ્ક્યુલેટરનું મેથેમેજિક • શૂન્યનું મૂલ્ય : કયારેક શૂન્ય તો કયારેક શિરોમણિ

ટિપનરી ગ્રાંતો રન-અપ કેમ પસંદ કરે છે? • પઝલ્સ અને ગેમ્સ • ઇતિહાસમાં મેથેમેજિક

આઇનસ્ટાઇનની સ્પેશ્યલ રિલેટિવિટીનું સમીકરણ • ફૂટબોલ બનાવવાની ફોર્મ્યૂલા

ક્રિકેટની ડકવર્થ-લુઇસ ફોર્મ્યૂલાનું ગણિત • બાંધકામમાં મેથેમેજિક

મેજિક મોલિયસનું, ચમત્કાર મેથ્સનો! • મધપૂડાનું મેથેમેટિક્સ • આકાશી વીજળીને ઘર માટે વાપરી શકાય?

પાનાં : 216

કિંમત : રૂ. 350/-

લેખક : નગેન્દ્ર વિજય

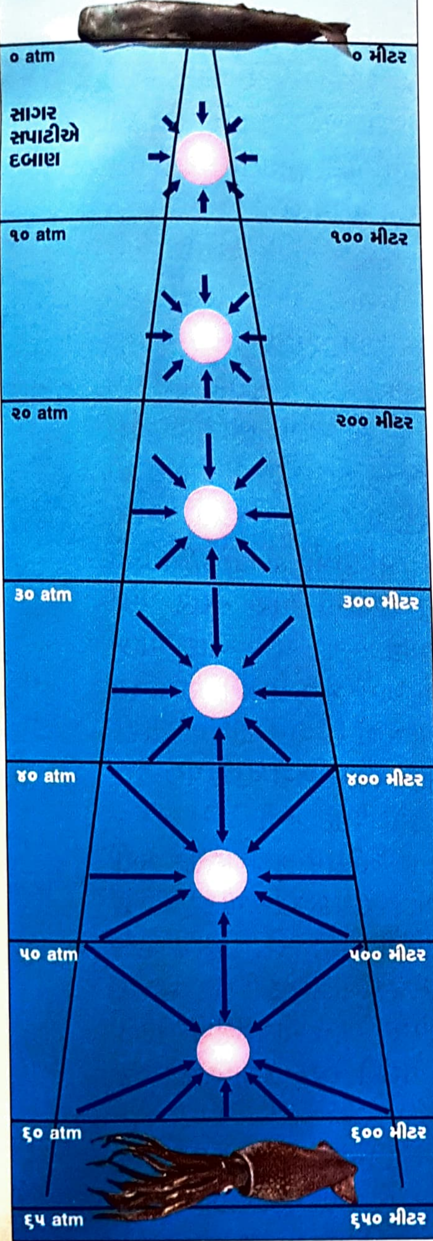
માત્ર ગુજરાતીમાં નહિ, ભારતની બીજી એકેય ભાષામાં 'મેથેમેજિક' જેવું પુસ્તક આજ દિન સુધી પ્રગટ કરાયું નથી.

આજે નહિ, અત્યારે જ બૂક સ્ટોલની મુલાકાત લો અને **'મેથેમેજિક'**ની નકલ વસાવી લો.

અથવા

ઘરબેઠા તરત મેળવી લેવા અમારી વેબસાઇટની મુલાકાત લો.

https://www.harshalpublications.in/shop/books/mathema...



પણ છે. વ્હેલ જેમ નીચે જાય એમ તેને પાણીનું ક્રમશઃ વધુ દબાણ વરતાય છે. (જુઓ, આકૃતિ.) સાગરસપાટીએ અંદર-બહારનું દબાણ ફરી સંતુલિત થાય છે. રંગારાની ખોજમાં સ્પર્મ વ્હેલે જો કે મોટા ભાગે ૧ કિલોમીટર ઊંડે સુધી જવું પડે અને ત્યાં પાણીનું દબાણ એટલું વરતાય કે ભયંકર હદે સંકોચાતાં ફેફસાંનું કદ નોર્મલ કરતાં (દરિયાની સપાટીએ હોય તેની સરખામણીએ) ફક્ત ૧% જેવડું રહી જવા પામે.

આ સ્થિતિ ગંભીર લેખાય, કેમ કે વ્હેલ માટે તે અચૂક જીવલેણ બને. દેખીતું છે કે ફેફસાંનું કદ ૧૦૦મા ભાગનું થાય, એટલે તેમાંની હવા ૧૦૦ ગણું વધુ દબાણ કરે છે. ફેફસાંના દ્રાક્ષના ઝૂમખા જેવા આકારવાળા જે alve-oli/વાયુકોષો ઑક્સિજનને લોહીમાં ભેળવે અને લોહીમાંના કાર્બન ડાયોક્સાઇડને તારવી અંદર ખેંચે તેમની પારગમ્ય દીવાલ (ત્વચા) અતિ પાતળી છે. સખત આંતરિક દબાણને લીધે ફેફસાં માંહ્યલા નાઇટ્રોજન તથા ઑક્સિજન વાયુકોષોની આરપાર નીકળી લોહીમાં ભળી જાય છે. લોહીમાં સર્જાતા તેમના પરપોટા વહેલામોડા રક્તવાહિનીમાં ‘બ્લોકેજ’ કરી નાખે, તો વ્હેલ જીવતી રહે નહિ. આથી ડૂબકી મારતા પહેલાં એ ગોતાખોર ફેફસાંના તમામ વાયુકોષોને બંધ કરી દે છે. દરિયાની ગર્તામાં શ્વાસ લેવાની તો ગુંજાશ જ હોતી નથી.

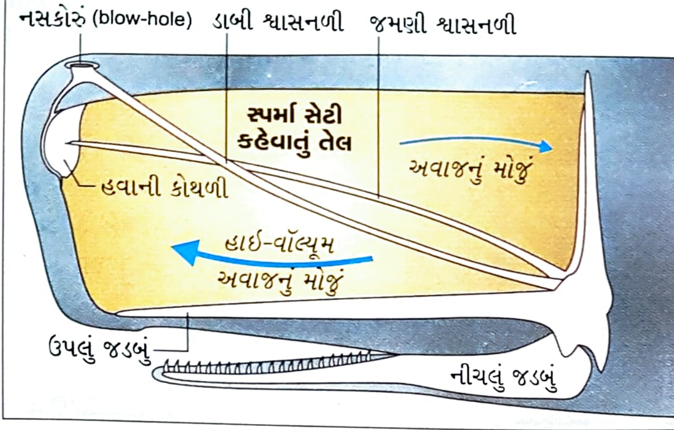
શ્વાસ ન લેવો અને ફેફસાં પણ સ્વિચ-ઑફ કરી દેવાં, તો પછી એવા સંજોગોમાં પ્રાણદાતા ઑક્સિજનનું શું? ઉત્ક્રાંતિના બહુ ધીમા દોરમાં પસાર થયેલી અને ક્રમિક રીતે કાયાપલટ પામતી રહેલી સ્પર્મ વ્હેલે છેવટે ‘ચમત્કારિક’ ક્ષમતા હાંસલ કરી લીધી છે. ફેફસાંમાં નહિ, પણ સ્નાયુઓમાં તે પુષ્કળ ઑક્સિજન સમાવી જાણે છે. શરીર પણ એ કાર્ય માટે ખાસ ઘડાયું છે. આપણા લોહી કરતાં તેના લોહીમાં હેમોગ્લોબિનનું પ્રમાણ બમણું છે. ઉપરાંત myoglobin નામનું જે પ્રોટિન સ્નાયુઓમાં એનર્જીનો સંગ્રહ કરે તેની માત્રા તો દસગણી વધારે હોય છે. સ્પર્મ વ્હેલ ડૂબકી લગાવવાની પૂર્વતૈયારીનો જે સમય જળસપાટી પર ગુજારે એ દરમ્યાન તેણે એનર્જીનો ખાસ્સો પુરવઠો સ્નાયુઓમાં ભરી લીધો હોય છે.

ઊંડા પાણીમાં કાજળઘેરા અંધકારને કારણે રંગારો નજરોનજર દેખાય નહિ, એટલે સ્પર્મ વ્હેલ (માણસના કાન માટે અશ્રાવ્ય) ultrasonic અવાજનાં મોજાં પ્રસારી શિકારની ખોજ ચલાવે છે. પરાવર્તિત મોજાંના આધારે તેને વિરાટ રંગારાનું સરનામું મળી જાય છે. આ પ્રક્રિયામાં તેના મસ્તકની વિશિષ્ટ રચના મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા અદા કરતી હોવાનું વિજ્ઞાનીઓ માને છે.

કોઇને સ્પર્મ વ્હેલ અને રંગારા વચ્ચેનો જીવસટોસટનો સંઘર્ષ જોવા મળ્યો નથી, પણ વ્હેલના શરીરે પડેલાં જખમનાં ચાઠાં કહી આપે છે કે દ્વંદ્વયુદ્ધ ખૂનખાર આયામમાં ખેલાતું હોવું જોઇએ. રંગારાના હાથ પર અને સકંજામાં suction cups/ચૂસણ ભીંગડાં છે. (ભીંગડાંનું બીજું નામ : suckers.) એક વાર ચોંટી પડે, એટલે પકડ છોડે નહિ. વ્હેલ રંગારાના એકાદ-બે કે ત્રણ-ચાર હાથ કાપી ખાવા મથે ત્યારે એ ઝપાઝપી દરમ્યાન ભીંગડાં કદાચ ઝટકાભેર ઉખડે, પરંતુ વ્હેલની બાહ્ય ત્વચા તેમના ભેગી નીકળી આવે છે અને એટલા ભાગમાં ચકામું યા ચીરા પડી જાય છે. રંગારાનું મુખ્ય શસ્ત્ર

દરિયામાં સૂર્યપ્રકાશ જૂજ મીટર સુધી જ પહોંચે છે. ડૂબકીબાજ સ્પર્મ વ્હેલની પશ્ચાદ્ભૂમિકા અજવાળી છે, પણ ૨૦૦ મીટર બાદ તેણે અંધકારમાં જ શિકારને ખોજવાનો રહે છે





તેની પાંચેક સેન્ટિમીટર લાંબી અણિયાળી ચાંચ/beak છે. રંગારો તેના વડે પોતાના શિકારનો ફેંસલો આણે છે. દા.ત. માછલીની કરોડરજ્જુને કાપી નાખે છે. પક્ષાઘાતને કારણે માછલી ત્યાર બાદ હલનચલન કરી શકતી નથી, એટલે રંગારો નિરાંતે તેને ખાય છે. ગંજાવર સ્પર્મ વ્હેલ જો કે રંગારાની ચાંચને ગણકારતી નથી. દરિયાકિનારે મોત પામતી આવી વ્હેલના પેટમાં મળી આવેલી ચાંચની સંખ્યા જોતાં કહી શકાય કે મોટા ભાગનાં દ્વંદ્વયુદ્ધો છેવટે વ્હેલ જીતે છે. જખમો વેઠીને પણ તેનું પ્રિય ભોજન જમે છે.

વિરાટકાય વ્હેલ વિજેતા નીવડે તેમાં આશ્ચર્ય નથી. આશ્ચર્ય બીજી વાતનું છે અને બે પ્રશ્નોમાં વહેંચાયેલું છે. સાગરસપાટીથી ગણતાં ૫૦-૧૦૦ મીટર સુધીના ફલકમાં અવનવા કેટલીય જાતનાં માછલાં ખોરાક તરીકે મળી રહે, તો પણ સ્પર્મ વ્હેલ માત્ર Giant squidને શા માટે શિકાર બનાવે છે? બીજા પ્રશ્નને સસ્પેન્સનો પાશ જરા વધુ પ્રમાણમાં ચડેલો છે. ઉત્ક્રાંતિના કરોડો વર્ષ લાંબા કાલખંડ દરમ્યાન એવો કયો મોડ આવ્યો કે જેના પ્રતાપે સ્પર્મ વ્હેલ પોતાના સ્નાયુઓમાં ઑક્સિજનનું સ્ટોરેજ કરવા માટે સક્ષમ બની?

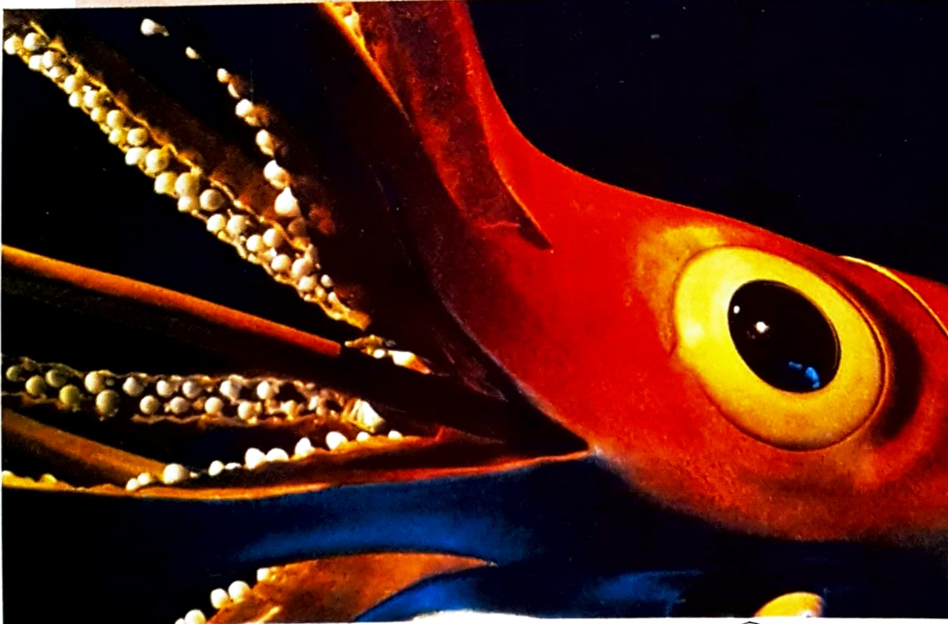
અનુમાનિત છતાં તર્કસંગત જવાબ સહેજ વિગતે : આદિ જીવ સમુદ્રમાં ઉદ્‌ભવ્યો અને તે સાથે ઉત્ક્રાંતિનો દોર પણ આરંભ પામ્યો. વખત જતાં અમુક જીવો ધીમે ધીમે કરી સમુદ્ર છોડી જળચર મટીને ભૂચર બન્યા. વ્હેલના ચૂઈવાળા પૂર્વજે એ રીતે સ્થાનાંતરણ કર્યું. ભૂમિ પર સૌ પ્રથમ amphibians/ઉભયજીવીઓ એટલે કે પાણીમાં અને જમીન પર પણ રહી શકે એવા સજીવો પૃથ્વીના ખંડો પર વસ્યા. ઊડતાં જીવડાં, ડાયનોસોર સહિતના reptiles/સરિસૃપો, avians/પક્ષીઓ અને mammals/સ્તન્યવંશી જીવોનો વારો ત્યાર પછી આવ્યો. થોડાક સ્તન્યવંશી જીવો ભૂચર થયા બાદ પાછા સમુદ્રમાં જતા રહ્યા. ડોલ્ફિનનો અને વ્હેલનો તેમાં સમાવેશ થતો હતો. પાણી દ્વારા તારકબળ મળી રહેવાને લીધે શારીરિક વજન માટે કશી મર્યાદા ન રહી અને ઘણીખરી વ્હેલ ૫૦-૬૦ ટનથી ૯૦-૧૧૦ ટન જેટલી હેવી વેઈટ બની.

વ્હેલની જાત પ્રમાણે તેમના આહાર જુદા હતા. ભૂરી વ્હેલ krill નામે ઓળખાતા માંડ પાંચેક સેન્ટિમીટર લાંબા crustacean/કવચવાળા જીવોનો ફાકો ભરે, કિલર વ્હેલ માછીમાર પંખીડાંને, સીલને તેમજ ચંગીઝ ખાની ગ્રેટ વ્હાઈટ શાર્કને પણ ફાડી ખાય અને સ્પર્મ વ્હેલને પોચા શરીરવાળા રંગારા પોતાના ભોજનથાકમાં જોઈએ. દરેકનો આહાર મહદ્ અંશે નક્કી હતો.

ઉત્ક્રાંતિ સંબંધી જીવવિજ્ઞાનના નિષ્ણાતોનું માનવું છે કે શિકારી સ્પર્મ વ્હેલનો મુકાબલો ન કરી શકતા રંગારા જળસપાટી નજીક તરવાને બદલે સહેજ ઊંડા પાણીમાં જતા રહ્યા. વ્હેલે તેમનો કેડો મૂક્યો નહિ. એક ખેલ શરૂ થયો, જેમાં રંગારા સમુદ્રની ગર્તામાં નીચે ને નીચે ગયા અને સ્પર્મ વ્હેલે પીછો ચાલુ રાખ્યો. આ ગતિવિધિ વ્હેલને કાળક્રમે પતંજલિના 'યોગીપાઠ'માં લાવવા માંડી અને તે માટે શરીરરચનામાં જરૂરી પરિવર્તનો થવાં લાગ્યાં.

વિજ્ઞાનીઓની આવી થિઅરી સાચી હોય કે કેમ તે કહેવું મુશ્કેલ છે. બીજી જે પણ થિઅરી રજૂ કરાય તે ખરી, પરંતુ સ્પર્મ વ્હેલ છેવટે Natural Wonder તરીકેનું બિરુદ મેળવી જાય છે. ■

દરિયાના અંધારા પેટાળમાં જોવા માટે જાયન્ટ રંગારાની આંખો મોટી (૩૦ સે.મી. વ્યાસની) છે. હાથ પર ચૂસણ ભીંગડાની કતાર છે



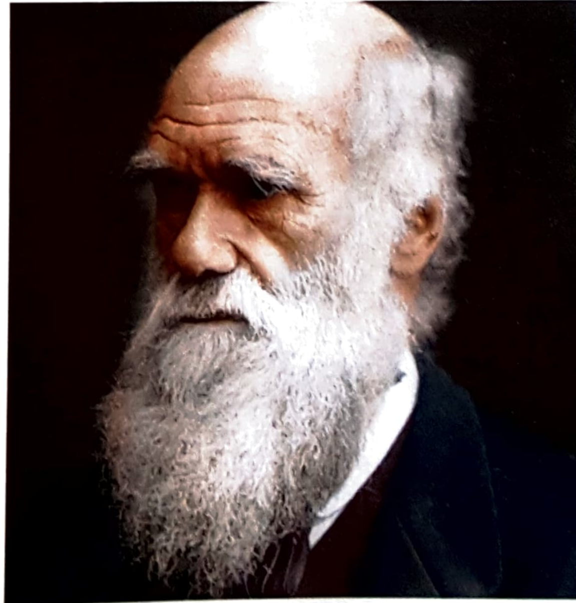
■ સુશીલ ભાટિયા

સરકતા ખંડોએ સર્જેલી ઑસ્ટ્રેલિયાની પેટે કોથળીવાળાં પ્રાણીઓની અનોખી જીવસૃષ્ટિ

આદિકાળથી પ્રાણીસૃષ્ટિએ જે તે ખંડ પર અને ટાપુ પર ત્યાંના પર્યાવરણ જોડે અનુકૂલન સાધ્યું છે. આથી શારીરિક રચના, રીતભાત, રોજબરોજનો ખોરાક વગેરે બાબતોમાં સજીવો એકમેક કરતાં જુદા પડે છે. ઊંટ જેમ કે ઉત્તર અમેરિકામાં ઉદ્‌ભવ્યા, પણ દક્ષિણ અમેરિકામાં ઊંચી એન્ડિઝ પર્વતમાળા પર આજે જોવા મળતા તેમના વંશજો લામાને તથા વિક્યૂનાને ઊંટ જોડે કશું સામ્ય નથી. ઉત્ક્રાંતિ દ્વારા આવેલા પરિવર્તનનો ખાસ ઉલ્લેખનીય દાખલો ઑસ્ટ્રેલિયાની સજીવસૃષ્ટિનો છે, જેના સભ્યો marsupials/પેટે કોથળીવાળા છે.

ચાર્લ્સ ડાર્વિને ૧૮૫૯ માં ઉત્ક્રાંતિવાદ સમજાવતું પુસ્તક લખ્યું ત્યારે બાઇબલને જ વિજ્ઞાન માનતા ખ્રિસ્તી ધર્મગુરુઓ તેની સામે મેદાને પડ્યા હતા. બાઇબલની થિઅરી એ કે (૧) ઈશ્વરે ૧૦,૦૦૦ વર્ષ પહેલાં રાતોરાત પૃથ્વીનું સર્જન કર્યું; (૨) ભૂતકાળમાં લાગલગાટ ૪૦ દિવસ અને ૪૦ રાત સુધી મૂસળધાર વર્ષા થયા પછી ધરતી પર ઘોડાપૂરનો જે મહાપ્રલય ફરી વળ્યો તેણે સમુદ્રો, ખીણો, પર્વતો અને ખંડો બનાવ્યાં; (૩) મનુષ્ય સહિત પ્રાણી-પંખી, ફૂલઝાડ, કીટકો, માછલાં વગેરેનું હાલ જેવું સ્વરૂપ છે એ જ સ્વરૂપે તેઓ વર્ષો પહેલાં ઉદ્‌ભવ્યાં.

બાઇબલનાં આવાં કથનોને વિજ્ઞાન તરીકે ખપાવવા માગતા ધર્મગુરુઓ ખરેખર દયાજનક હદે અજ્ઞાની હતા, પણ એ સમયના યુરોપી સમાજ પર ખ્રિસ્તી ચર્ચનો પ્રભાવ એટલો કે ચાર્લ્સ ડાર્વિનની હાલત તેમણે દયાજનક કરી મૂકી. ડાર્વિન પર તેમણે કાનૂની ખટલો ચલાવ્યો. લોકોને તેનો સામાજિક બહિષ્કાર કરવાની સૂચના આપી. સેમ્યુઅલ બિશપ નામના ધર્મગુરુએ અદાલતમાં ડાર્વિનને અપશબ્દો વડે નવાજ્યો. જતે દહાડે ઈંગ્લેન્ડના વડા પ્રધાન બનનાર વિખ્યાત રાજકીય નેતા બેન્જામિન ડિઝરાયેલીએ જાહેર સભામાં શ્રોતાઓને જણાવ્યું: 'હવે તમારે જાતે જ નક્કી કરવાનું છે કે તમે વાનર છો કે દેવદૂત છો ? હું તો દેવદૂત છું.' ઈંગ્લેન્ડનો નામાંકિત પ્રાણીશાસ્ત્રી રીચાર્ડ ઑવેન પણ ખ્રિસ્તી ચર્ચના દબાણ હેઠળ ચાર્લ્સ ડાર્વિનને બોગસ વિજ્ઞાની તરીકે વગોવવા લાગ્યો. ખ્રિસ્તી ધર્મના આવા ભાડૂતી તરફદારોની જોહુકમી એકંદરે ડાર્વિનને એટલી વસમી જણાવા માંડી કે ઉત્ક્રાંતિવાદ રજૂ કર્યાનાં ૧૩ વર્ષ પછી તેણે એ ધર્મ તજી દીધો.

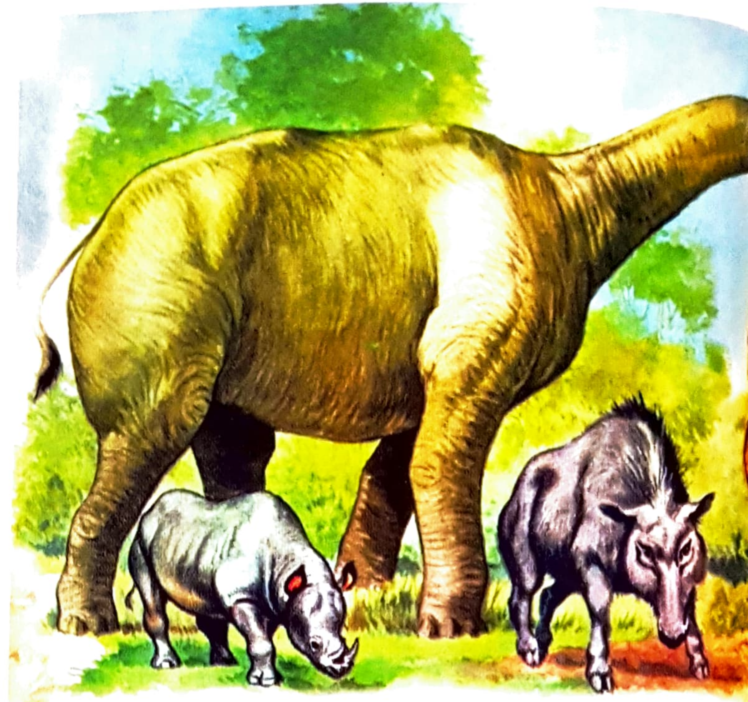

ડાર્વિનના સિદ્ધાંતનું અર્થઘટન કરાયા પછી તેને વાનર/apeના વંશજ તરીકે હાંસીનું પાત્ર બનાવી દેવામાં આવ્યો

આજે ચાર્લ્સ ડાર્વિનને ઉત્ક્રાંતિવાદના ક્રાંતિકારી પ્રણેતા તરીકે બિરદાવતું સૌથી મોટું 'સ્મારક' ઈંગ્લેન્ડથી ૧૫,૨૬૦ કિલોમીટર છેટે ઑસ્ટ્રેલિયામાં છે. ઈંગ્લેન્ડથી જ સ્થળાંતર કરીને ઑસ્ટ્રેલિયા ગયેલા વસાહતી અંગ્રેજ સંશોધકોએ ત્યાંની પ્રાણીસૃષ્ટિનો અભ્યાસ હાથ ધર્યો અને પ્રાચીનયુગી જનાવરોના અશ્મીભૂત/fossilised અવશેષો સાથે તેનું સામ્ય તપાસ્યું ત્યારે ડાર્વિનના સિદ્ધાંતનો બહુ સંગીન પુરાવો મળ્યો.

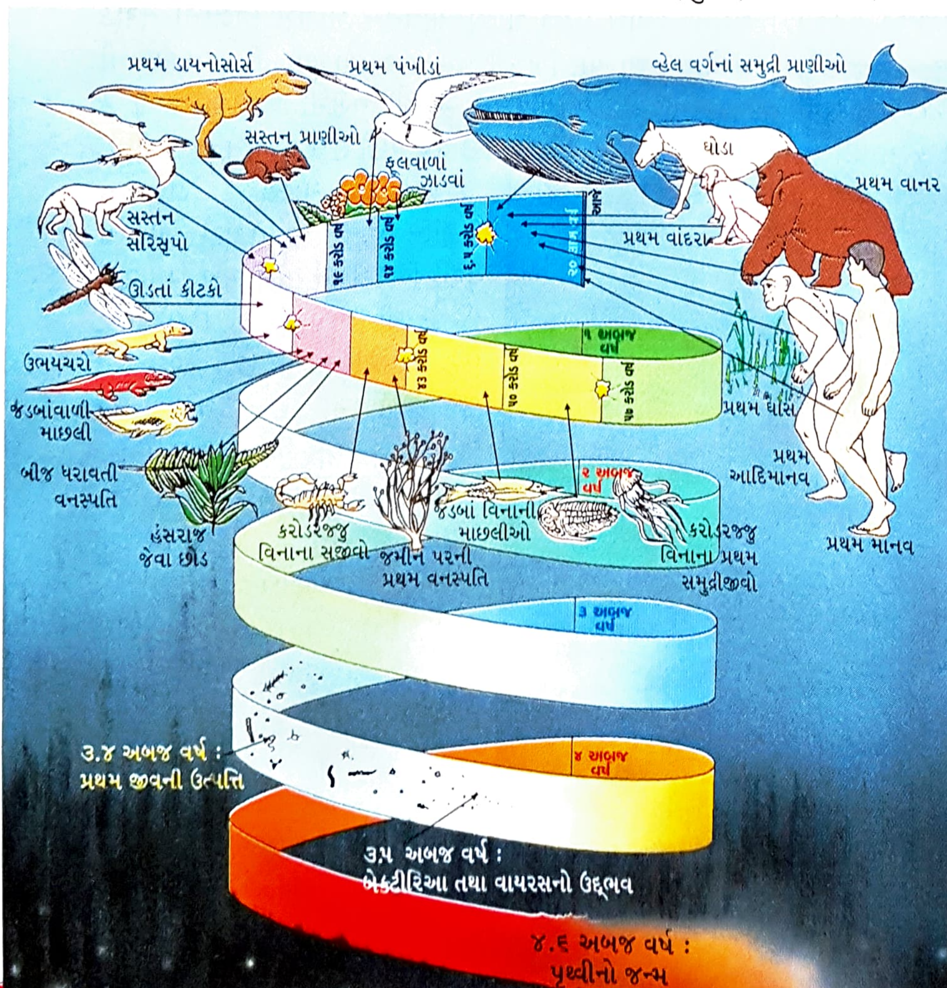
પ્રાચીન કાળથી ઑસ્ટ્રેલિયામાં સમય જાણે કે થંભી ગયો હોય તેમ સંશોધકોએ ત્યાંનાં વગડા, મેદાનો અને જંગલો વચ્ચે એવાં દુર્લભ પ્રાણીઓ દીઠાં કે જેઓ ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન ૧૩.૫ કરોડ વર્ષ પહેલાં ઉદ્‌ભવ્યાં હતાં. આ પ્રાણીઓ marsupial હતાં. પેટે ફ્રન્ટ પૉકેટ જેવી કોથળી હતી. (ગ્રીક ભાષામાં marsupion એટલે પાઉચ.) દુનિયામાં બીજે તેમની જમાતના સભ્યો લગભગ નિકંદન પામી ચૂક્યા હતા,

જ્યારે ચોતરફી સમુદ્ર વડે ઘેરાયેલા સુરક્ષિત અભયારણ્ય જેવા ઑસ્ટ્રેલિયામાં કાંગારૂ, પૉસમ, બેન્ડીકૂટ, ટાસ્મનિયન ડેવિલ, નમબેટ, કોઆલા, ટ્રી કાંગારૂ વગેરે મળીને ૨૭૦ જાતનાં માર્સુપિયલ પ્રાણીઓ હતાં. બ્રિટિશ સંશોધકોએ તેમને ચાર્લ્સ ડાર્વિનની થિઅરીના જીવંત પુરાવા તરીકે માન્ય રાખવાં પડ્યાં એટલું જ નહિ, પણ એ વિજ્ઞાનીના માનમાં ઑસ્ટ્રેલિયાની સરકારે ઉત્તરી શહેર પામરસ્ટનનું નામ બદલીને ડાર્વિન રાખ્યું. આ શહેરને જ ૧૯૧૧ માં ચાર્લ્સ ડાર્વિનના સ્મારક તરીકે જાહેર કરવામાં આવ્યું.

પેટે કોથળી ધરાવતી કાંગારૂ એન્ડ કંપનીએ બાઇબલનાં ત્રણેય મંતવ્યોને ખોટાં ઠરાવ્યાં અને સાથોસાથ ડાર્વિને રજૂ કરેલા ઉત્ક્રાંતિવાદનાં ત્રણ મૂળભૂત પાસાંને સાચાં પુરવાર કરી આપ્યાં.



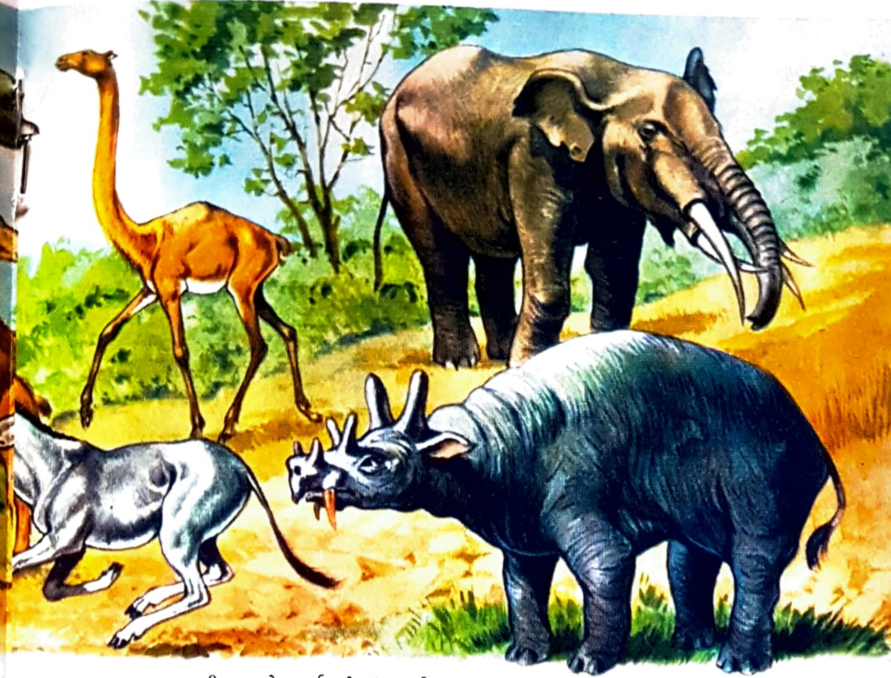
પાસું નં. ૧ : પ્રાણી-પંખી, માણસ, કીટકો કે માછલાં આજે છે એ જ સ્વરૂપે રાતોરાત સજાર્યાં નથી, પરંતુ એક જ આદિ પૂર્વજ ઉત્ક્રાંતિના ધીમા દોરમાં વિવિધ ફાંટે વહેંચાયા પછી તેઓ કાળક્રમે વર્તમાન સ્વરૂપ પામ્યાં છે. (જુઓ, ગ્રાફિક.) આદિપૂર્વજ એટલે પ્રારંભનો એકકોષી જીવ, જેમાંથી બેક્ટીરિઆ જન્મ્યા.



પાસું નં. ૨ : ઉત્ક્રાંતિને શક્ય બનાવતી પ્રક્રિયા નેચરલ સિલેક્શન છે; એટલે કે જે સજીવ તેના પર્યાવરણને વધુ અનુકૂળ બની જાણે તેનો વંશવેલો આગળ ચાલવાની શક્યતા વધુ રહે છે. 'અનફિટ' સજીવો માટે 'સર્વાઇવલ'નો ઝાઝો ચાન્સ નહિ.

પાસું નં. ૩ : કોઇ સજીવનું પર્યાવરણ રખે સમૂળગું બદલાય તો બદલાયેલા પર્યાવરણને અનુકૂળ થવા તે ક્યારેક જુદી કિસમના સજીવમાં રૂપાંતર પામે છે. દા. ત. આજથી હજારો વર્ષ પહેલાં દક્ષિણ અમેરિકાના કદાવર (૧૫ ફીટ ઊંચા) ગ્રાઉન્ડ સ્લોથ તેમના નામ પ્રમાણે જમીન પર વસવાટ કરતા, પણ ઉત્તર અમેરિકા સાથે દક્ષિણ અમેરિકાનું ભૌગોલિક જોડાણ થયા પછી શિકારી જનાવરોનું આગમન થયું અને જંગલો પણ હવામાનના પરિવર્તનને કારણે ગાઢ બન્યાં ત્યારે ગ્રાઉન્ડ સ્લોથનાં વંશજો પેઢી દર પેઢી ઊંચાં વૃક્ષો પર વધુ ને વધુ સમય વીતાવવાં લાગ્યાં. આજનાં સ્લોથ તેમનાં પૂર્વજો કરતાં સાવ જુદાં છે. તદ્દન અલગ speciesનાં છે. શરીરનું કદ, અંગરચના,





આજથી ૭ કરોડ વર્ષ પહેલાં અર્થાત્ ડાયનોસોર સમૂળગા નામશેષ થયાનાં આશરે ૦.૫ કરોડ વર્ષ બાદ mammal/સ્તન્યવંશી જીવો પૃથ્વીના સ્વામી બન્યા. પ્રારંભમાં તેમનો શારીરિક ઢાંચો જુદો હતો. દા.ત. ઊંટની ગરદન હાલના આફ્રિકી જિરાફ જેવી લાંબી હતી. આ પૂર્વજોમાંના કેટલાક તો નામશેષ જ બન્યા--જેમ કે મહાકાય ડાયનોસોર જેવા દેખાતા Baluchitherum નામના પ્રાણીનું અસ્તિત્વ રહ્યું નહિ. નામ સૂચવે છે તેમ પાકિસ્તાનના બલુચિસ્તાનમાં તેના અશ્મિ મળી આવ્યા હતા

વજન, ચયાપચયની ક્રિયા, સ્વભાવગત પ્રકૃતિ વગેરેમાં એટલો ફરક પડી ગયો છે કે જમીન પર રહેવું તેમને જચતું નથી અને જમીન પર ચાલવું તેમને ફાવતું નથી.

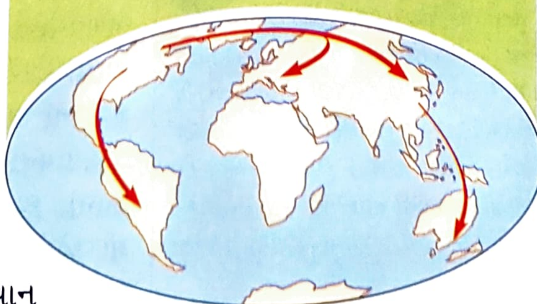
ઉત્ક્રાંતિનાં ત્રણેય પાસાં સાથે ઑસ્ટ્રેલિયન પ્રાણીસૃષ્ટિનો કેવો સરસ મેળ બેસી જાય છે તેની માહિતીસભર ચર્ચા કરતાં પહેલાં આપણેય ચાર્લ્સ ડાર્વિનને એકાદ ટાપલી મારી લઈએ. ધર્મની નહિ, વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ અગત્યનો મુદ્દો છે અને બહુ જૂજ લોકોના ધ્યાન પર આવ્યો છે. ડાર્વિનના મતે ઉત્ક્રાંતિની કુદરતી ઘટમાળનું ચાવીરૂપ પાસું હોય તો નેચરલ સિલેક્શન, જેના પગલે સર્વાઈવલ ઑફ ધ ફિટેસ્ટ એવો શબ્દપ્રયોગ ખૂબ જાણીતો બન્યો. ડાર્વિને ફક્ત એ વાત પર ભાર મૂક્યો કે જે સજીવ તેના પ્રતિકૂળ સંજોગોને પહોંચી વળે તે જીવનમરણના સંઘર્ષમાં ટકી જાય, એટલું જ નહિ, પરંતુ જે ગુણો થકી તેણે સંજોગોને મહાત કર્યા તે ગુણોના જિન્સ તેના વંશજોને મળે ત્યારે તેઓ વળી ઓર સક્ષમ બને. વંશજો પાછા તેમના વંશજોને જરા વધુ ગુણવાન જિન્સ પાસ-ઑન કરે, એટલે સો-દોઢસો કે બસ્સોમી પેઢીનું અસ્તિત્વ જોખમાવાનો પ્રશ્ન જ નહિ.

હકીકત જુદી છે. વિશ્વભરમાં ઑસ્ટ્રેલિયા સહિત ક્યાંય ઉત્ક્રાંતિનો સિલસિલો એ રીતે ચાલ્યો નથી, માટે ઉત્ક્રાંતિનાં ચારેક અબજ વર્ષ પછીનું વર્તમાન જીવજગત ડાર્વિનની થિઅરી મુજબનું નથી. કહેવાનું તાત્પર્ય એ કે નૉર્મલ સંજોગોમાં નેચરલ સિલેક્શનનો અથવા સર્વાઈવલ ઑફ ધ ફિટેસ્ટનો સિદ્ધાંત ભલે દરેક સજીવનું ભાવિ નક્કી કરે, પણ છેવટે તો જેના નસીબમાં જે લખ્યું હોય એ જ થાય છે. ઉત્ક્રાંતિને લગતી વૈજ્ઞાનિક ચર્ચામાં નસીબનો મહિમા ગાવો ઉચિત ન ગણાય, છતાં ડાર્વિનનો સિદ્ધાંત બાય ચાન્સ ફોગટ ઠર્યાના દાખલા ઘણા છે. જુરાસિક યુગના ડાયનોસોરની બદનસીબીનો દાખલો તો બહુ જાણીતો છે. ઑસ્ટ્રેલિયામાં પેટે કોથળી ધરાવતાં કાંગારૂ, ટાસ્મનિયન ડેવિલ, માર્સુપિયલ માઉસ, કોઆલા, બેન્ડીકૂટ, વાલાબી, શુગર ગ્લાઈડર વગેરે સ્તન્યવંશી જીવોનું વિરલ પ્રાણીજગત આજે છે અને બાકીના જગતમાં પણ મનુષ્ય, વાઘ, હાથી, દીપડા, ગેંડા, વરુ, સિંહ, ગોરિલા વગેરે સ્તન્યવંશી જીવોનું આધિપત્ય છે તો એ ડાયનોસોરની બદકિસ્મતીના કારણે છે. આજથી ૬.૫ કરોડ વર્ષ પહેલાં બધાં ડાયનોસોર ઓચિંતાં સામૂહિક નિકંદન પામ્યાં, એટલે ધરતી પર એ મહાકાય સરિસૃપોનો યુગ સમાપ્ત થયો. સ્તન્યવંશી પ્રાણીઓ આખી પૃથ્વીનાં સ્વામી બન્યાં. જુદા જુદા ખંડો પર તેમણે રાજપાટ સ્થાપી દીધું.

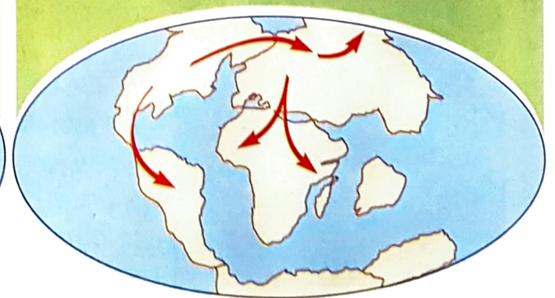
સૌ જાણે છે તેમ જુરાસિક યુગ દરમ્યાન થયેલો જબરજસ્ત ઉલ્કાપાત ડાયનોસોર માટે ગોઝારો નીવડ્યો હતો. ઉલ્કાપાતે પૃથ્વીનું હવામાન બદલી નાખ્યું. પ્રચલિત માન્યતા અનુસાર સ્તન્યવંશી જીવોમાં વધુ સામર્થ્ય હતું. શારીરિક નહિ, તો માનસિક રીતે તેઓ

માર્સુપિયલ્સ કયા માર્ગે પહોંચ્યા?

એશિયાના માર્ગે : પેટે 'પાઉચ' ધરાવતાં પ્રાણીઓ ઑસ્ટ્રેલિયા કેવી રીતે પહોંચ્યાં તેના વિશે પુરાતન જીવસૃષ્ટિના અભ્યાસકારોએ ઘણાં અનુમાનો કર્યાં. પ્રારંભનું સર્વસ્વીકૃત એ કે માર્સુપિયલ્સે વાયા એશિયાનો રસ્તો લીધો.



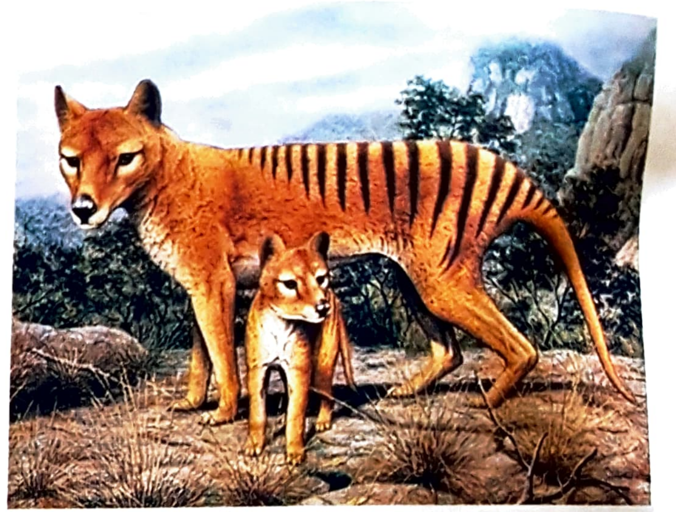
એન્ટાર્કટિકાના માર્ગે : જર્મન ભૂસ્તરશાસ્ત્રી આલ્ફ્રેડ વેગેનરે continental drift/ખસતા ખંડોની થિઅરી શોધી ત્યારે જાણવા મળ્યું કે ઑસ્ટ્રેલિયા તો 'વાયા એશિયા' થિઅરી વખતે હિન્દી મહાસાગરમાં હતો. **નિષ્કર્ષ : માર્સુપિઅલ્સ એન્ટાર્કટિકાના માર્ગે પહોંચ્યા.**



ડાયનોસોર કરતાં ચડિયાતાં હતાં. આથી તેમના માટે ઉલ્કાપાત જીવલેણ પુરવાર ન થયો. અસ્તિત્વ ટકાવવાના સંઘર્ષમાં તેઓ ફાવ્યાં. ડાર્વિનની સર્વાઇવલ ઑફ ધ ફિટેસ્ટની થિઅરી એટલા પૂરતી સાચી ઠરી.

થિઅરી બેશક સાચી, પરંતુ ન ભૂલવા જેવું સત્ય એ પણ છે કે ધરતી પર સ્તન્યવંશી જીવોનો ઉદ્‌ભવ ૨૨.૫ કરોડ વર્ષ પહેલાં થયો હતો અને ઉલ્કાપાતે ડાયનોસોરનો ધ્વંસ ૬.૫ કરોડ વર્ષ પહેલાં કર્યો હતો. આમ વચગાળાનાં ૧૬ કરોડ વર્ષ સુધી તો ધરતી પર સ્તન્યવંશી જીવો અને સરિસૃપ ડાયનોસોર બન્નેનું અસ્તિત્વ હતું. માનો કે સ્તન્યવંશી જીવો સ્થૂળકાય અને મંદબુદ્ધિ ડાયનોસોરની તુલનાએ જરા વધુ સ્ફૂર્તિલા અને ચબરાક હતા, તો આટલા લાંબા સમયગાળા દરમ્યાન તેમણે પોતાનું વર્ચસ્વ કેમ ન સ્થાપ્યું ? જીવનમરણના સંઘર્ષમાં તત્કાળ ભલે નહિ, પરંતુ કાળક્રમે પણ તેઓ શા કારણે ડાયનોસોરને મહાત ન કરી શક્યા ?

ડાર્વિનના ઉત્ક્રાંતિવાદ મુજબ કારણ એ કે સર્વાઇવલ ઑફ ધ ફિટેસ્ટનો કાયદો ત્યારે સરિસૃપ ડાયનોસોરની તરફેણમાં ઝૂકતો હતો. આ કાયદાના પ્રતાપે અગાઉની જેમ આજે પણ જગત પર ડાયનોસોરનું જ ચક્રવર્તી શાસન હોવું જોઇએ--

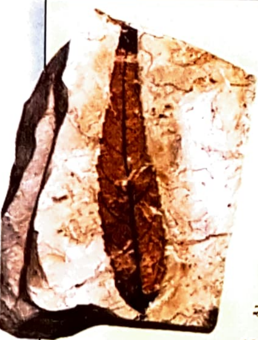


સ્તન્યવંશી જીવોમાં પેટે કોથળી ધરાવતાં જનાવરોનો પણ સમાવેશ થતો હતો--જેમ કે અહીં બતાવેલું ટાસ્મનિયન વૂલ્ફ યાને વરુ

છતાં નથી. ઉત્ક્રાંતિએ તેમને સાથ આપ્યો, પરંતુ નસીબે યારી ન આપી. ઉલ્કાપાતમાં તેઓ હણાયાં અને લુપ્ત થયાં. ઉત્ક્રાંતિને જાણે કે 'સર્વાઇવલ ઑફ ધ લકી'નો કાયદો લાગુ પડ્યો, જે ચાર્લ્સ ડાર્વિને તો કલ્પ્યો જ ન હતો. ડાયનોસોરનું બૅડ લક એ કે તેઓ ઠંડા લોહીનાં જનાવરો હતાં, એટલે તેમનું શારીરિક તાપમાન વાતાવરણના ટેમ્પ્રેચર જેટલું રહેતું હતું. ઉલ્કાપાત પછી ધૂળરાખનાં વાદળો આકાશમાં ચડ્યાં, સૂર્યપ્રકાશ મહિનાઓ સુધી અવરોધાયો, ઉષ્ણતામાન ઘટીને કદાચ શૂન્યની આસપાસ થયું અને ગરમ લોહીવાળાં/warm blooded સ્તન્યવંશી જીવોની માફક શરીરનું ટેમ્પ્રેચર ચોક્કસ લેવલે જાળવી ન શકતાં ડાયનોસોર અંતે થીજીને માર્યાં ગયાં.

ઉત્ક્રાંતિની દૃષ્ટિએ તેઓ જીવવા માટે શું અયોગ્ય હતાં? બિલકુલ નહિ. ઊલટું, શરીરનો ગરમાટો otimum/ઈષ્ટતમ અંશે (દા.ત. માણસના કેસમાં ૯૮.૬૦ ફેરનહીટ) જાળવવાનો તકાદો ન હોવાને લીધે ઝાઝી કૅલરી બળતી ન હતી અને શરીરના પ્રમાણમાં નજીવા ખોરાક વડે ડાયનોસોરને ચાલી જતું હતું. આના કરતાં વધુ યોગ્યતા બીજી શી જોઇએ? ડાયનોસોરે એટલે તો ધરતી પર લગભગ ૧૬ કરોડ વર્ષ

નૉટબૂકમાં નોંધી લો



■ ઑસ્ટ્રેલિયાની વનસ્પતિસૃષ્ટિનો સૌથી વિસ્મયકારક નમૂનો આપણે ત્યાં ભારતમાં છે. ડાબી બાજુ તેના અશ્મિનો ફોટો જુઓ. એક પાંદડું છે, જે ૨૬ કરોડ વર્ષ થયે આપણા ગોંડ પ્રદેશના ખડકમાં ઓતપ્રોત બનીને પડ્યું છે. હંસરાજ વર્ગની પ્રાગૈતિહાસિક વનસ્પતિનાં એવાં જ પાંદડાં ઑસ્ટ્રેલિયાના (તથા બીજા ખંડોના પણ) એટલા જ પુરાતન ખડકોમાં મળી આવ્યાં. (જમણું ચિત્ર.) ઑસ્ટ્રિયાના ભૂસ્તરશાસ્ત્રી એડુઆર્ડ સ્યુસે આપણે ત્યાં ગોંડ પ્રજાના છત્તીસગઢ, બસ્તર, જગદાલપુર, વર્ધા, રાજનંદગાવ વગેરે પ્રદેશોમાં ફરી ભૂસ્તરીય પુરાવા શોધી કાઢ્યા--અને મહાખંડનું નામ પાડ્યું ગોંડવાનાલૅન્ડ.



■ પ્રાણી-પંખીના સમુદાયની જેમ વનસ્પતિજગતનાં સભ્યોને પણ વસવાટ માટે પૂરતી જગ્યા ન મળે તો તેમની વચ્ચે સ્પર્ધા ક્યારેક 'મારામારી' અને 'ખૂનામરકી' સુધી પહોંચે છે. ઑસ્ટ્રેલિયામાં વરસાદની મહેરવાળો પ્રદેશ વધારે નથી, એટલે ત્યાં ભીડભાડ વચ્ચે કેટલાંક વૃક્ષો ચાર્લ્સ ડાર્વિનના 'સર્વાઇવલ ઑફ ધ ફિટેસ્ટ' સિદ્ધાંતને ગમે તે ભોગે અમલમાં મૂકીને જંપે છે. આપણા વડ/Indian Fig Tree સાથે નજીકનું સગપણ ધરાવતું ઑસ્ટ્રેલિયાનું Strangler Fig તેના નામ મુજબ સ્ટ્રૅંગલર એટલે કે ટૂંપો દેનાર વૃક્ષ છે. (ડાબો ફોટો.) પારકા ઝાડને વળગી તથા ભીંસ આપી સ્ટ્રૅંગલર વડ તેને મારી નાખે છે અને તેની જગ્યામાં પોતાનો વંશવેલો આગળ ચલાવે છે. ■

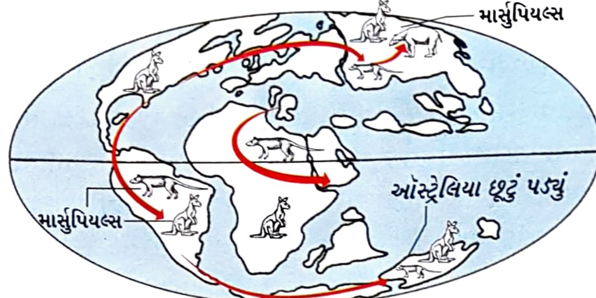


લાંબું શાસન ભોગવ્યું. ટૂંકમાં, ઉત્ક્રાંતિની રીતે તેઓ સફળ પુરવાર થયા. પૃથ્વી પર મહાકાય ઉલ્કા ત્રાટકી અને જીવલેણ નીવડી એ બનાવને નર્યો અકસ્માત જ ગણવો જોઈએ. અકસ્માતના કારણે ઉત્ક્રાંતિ જુદા પાટે ચડી અને છેવટે મનુષ્ય ઉદ્ભવ્યો.

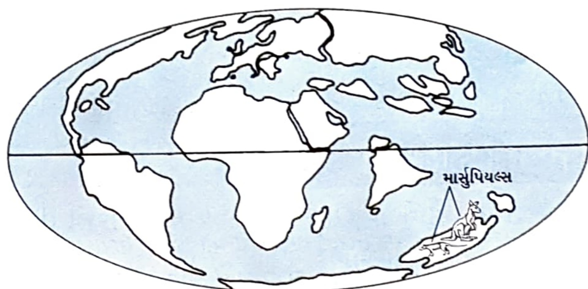
ડાયનોસોરના અનુગામી સ્તન્યવંશી જીવો બે પ્રકારના હતાઃ એક તો ઘોડો, હાથી, ઊંટ, ગેંડો વગેરે એવાં જનાવરો કે જેઓ પૂરેપૂરાં વિકસિત બચ્ચાંને જન્મ આપે. બીજાં માર્સુપિયલ કહેવાતાં જાયન્ટ કાંગારૂ અને ટાસ્મનિયન વૂલ્ફ સહિતનાં એ જનાવરો જે અણવિકસિત બચ્ચાંને જન્મ આપી કેટલોક વખત પેટની બાહ્ય કોથળીમાં પોષે અને ત્યાં અધૂરો વિકાસ પૂરો થયા પછી બચ્ચાંને છૂટાં મૂકી દે. કુદરતે પહેલું સર્જન પેટે કોથળી ધરાવતાં આવાં પ્રાણીઓનું કર્યું. ઉત્ક્રાંતિમાં શરૂઆતનો તબક્કો હંમેશા શાસ્ત્રીય સંગીત જેવો ધીમો હોય અને વળી પ્રયોગાત્મક હોય, એટલે પ્રજોત્પત્તિ માટે એવાં પ્રાણીઓને કુદરતે પ્રાથમિક રચનાવાળાં અંગો જ અલ્પ સંખ્યામાં આપી પ્રયોગ કરી જોયો. પર્યાવરણ સાથે એ રચનાનો તાલ બેસી જાય તો સારી વાત હતી, નહિતર રચના જુદી રીતે ઘડીને બીજો અખતરો હાથ ધરી શકાય તેમ હતો.



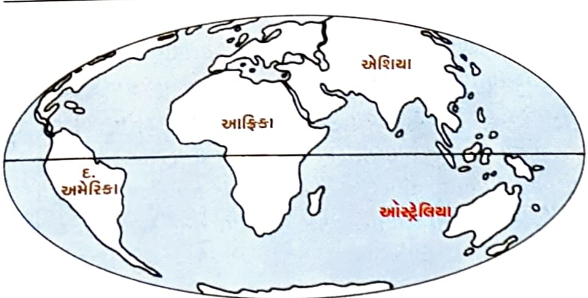
૧૩ કરોડ વર્ષ પહેલાં *ગોંડવાનાલેન્ડમાં ભંગાણ પડ્યું*



૧૦ કરોડ વર્ષ પહેલાં *માર્સુપિયલ્સનું સ્થળાંતર થવા લાગ્યું*



૬.૫ કરોડ વર્ષ પહેલાં *ઑસ્ટ્રેલિયા સિવાય બધે માર્સુપિયલ્સ મર્યાં*



આજે *ઑસ્ટ્રેલિયામાં માર્સુપિયલ્સનું અસ્તિત્વ આજે પણ છે*

બીજો અખતરો છેવટે અનિવાર્ય પણ બન્યો, કેમ કે અણવિકસિત હાલતે જન્મેલાં માર્સુપિયલ કિસમનાં બચ્ચાં મહિનાઓ સુધી માતાનાં ઓશિયાળાં રહે તે સ્થિતિ આદર્શ ન હતી. મોટરકારના સ્ટાન્ડર્ડ મોડેલ પછી નવું મોડેલ પાવર સ્ટિઅરિંગ સાથેનું મૂકાય તેમ લાખો વર્ષ બાદ સ્તન્યવંશી જીવોની નવી આવૃત્તિ બની. દરમ્યાન પેટે કોથળી ધરાવતાં આદિ કાંગારૂ સહિતનાં વિવિધ માર્સુપિયલ પ્રાણીઓ વિશ્વભરમાં બધે પ્રસરી ચૂક્યાં હતાં. અલબત્ત, વિશ્વ ત્યારે સાત અલગ ખંડોનું નહિ, પણ એક સંયુક્ત ખંડનું બનેલું હતું. (ભારતની ગોંડ પ્રજાના નામે તે ખંડને ભૂસ્તરવિદો અંતે ગોંડવાનાલૅન્ડ તરીકે ઓળખતા થયા હતા.) દક્ષિણ અમેરિકા, ભારત, ઑસ્ટ્રેલિયા, ન્યૂ ગીની, આફ્રિકા, દક્ષિણ ધ્રુવ ખંડ વગેરેનો ભૂમિપ્રદેશ એ વખતે પરસ્પર જોડાયેલો હતો. પૃથ્વીના ભૂગર્ભમાં થતી લાવાપ્રવાહોની ગતિવિધિને કારણે મહાખંડ ગોંડવાનાલૅન્ડ જો કે અખંડ ન રહી શક્યો અને લગભગ ૧૩ કરોડ વર્ષ અગાઉ તેમાં ભંગાણ પડ્યું. (નકશો જુઓ.) મહાખંડ ઘણા ટુકડે વહેંચાયો અને ટુકડાઓ વચ્ચે અંતર વધવા લાગ્યું.

ઉત્તર અમેરિકામાં ઉદ્ભવ પામેલા નવા મોડેલના (વિકસિત બચ્ચાંને જન્મ આપનારા) સ્તન્યવંશી જીવો તે દરમ્યાન આફ્રિકા, દક્ષિણ અમેરિકા, યુરોપ અને દક્ષિણ ધ્રુવ ખંડ સુધી તો પહોંચી ગયા, પણ ઑસ્ટ્રેલિયા જવાનો મોકો તેમને ન મળ્યો. ગોંડવાનાલૅન્ડથી વહેલું છૂટું પડીને ઑસ્ટ્રેલિયા તેના જુદા રસ્તે દક્ષિણ-પૂર્વ તરફ સિધાવ્યું.

આ કુદરતી તરાપા પર વસતાં જાયન્ટ કાંગારૂ અને કોઆલા જેવાં માર્સુપિયલ પ્રાણીઓ માટે તે આશીર્વાદરૂપ ઘટના હતી. સિંહ, વાઘ, જેગુઆર, રીંછ, શેળો વગેરે સ્તન્યવંશી જીવોનાં શિકારી પૂર્વજોનું જોખમ તેમના માટે ટળ્યું, જ્યારે બાકીના ખંડો પર જૂજ અપવાદોને બાદ કરતાં બધાં માર્સુપિયલ્સ તે શિકારી પ્રાણીઓનાં ભોગ બન્યાં અને નિકંદન પામ્યાં. સજીવ સૃષ્ટિની ઉત્ક્રાંતિમાં એ ટર્નિંગ પોઈન્ટ હતો અને માનવું પડે કે નેચરલ સિલેક્શનનો નિયમ તે માટે કારણભૂત નીવડ્યો હતો. માર્સુપિયલ્સમાં થોડીક મેન્યુફેક્ચરિંગ ડિફેક્ટ હતી, માટે ઉત્ક્રાંતિએ તેમને વહેલાંમોડાં લુપ્ત કરવાં જ રહ્યાં. પરંતુ મહાખંડ ગોંડવાનાલૅન્ડ સાથે છેડો ફાડીને ઑસ્ટ્રેલિયન તરાપો સમયસર હંકારી જવાને લીધે તેના પરનાં જે માર્સુપિયલ્સ બચી

ગયાં તેમનું સિલેક્શન નેચરને બદલે નસીબે કર્યું ગણાય કે નહિ ? બાકી તો એ સૌ પણ લુપ્ત થવાને જ લાયક હતાં.

અલબત્ત, સ્થળાંતર કરતો તરાપો વાર્ષિક ત્રણ-ચાર સેન્ટિમીટર લેખે આગળ વધ્યો એ દરમ્યાન અને પછી મકરવૃત્ત પાસે તે કાયમ માટે પાર્ક થયો ત્યારે ઑસ્ટ્રેલિયાની સમગ્ર જીવસૃષ્ટિ સહેજ પણ મીનમેખ વગર ઉત્ક્રાંતિવાદના બીબામાં ઢળવા લાગી. કઇ રીતે ?

આ રીતે : પ્રકૃતિના ખોળે દરેક પ્રાણી-પંખીને, ઉભયજીવીને તથા સરિસૃપને વસવા માટે પોતપોતાનો ગોખલો કે ગવાક્ષ/niche હોય છે, જ્યાં તે સુગમતા તથા સલામતીપૂર્વક રહી શકે છે --અને જ્યાં તેને હરીફો સાથે ખોરાક માટે સ્પર્ધા કરવાની પણ નોબત આવતી નથી. ખુલ્લા વગડાના કે પછી ગાઢ જંગલના ગમે તે વિસ્તારનું અવલોકન કરો તો જોવા મળે કે--

➤ ચિત્તળ, છીંકારા, કાળિયાર અને બીજાં હરણ સામાન્ય રીતે ઘાસ તથા છૂટાંછવાયાં ઝાંખરાં ધરાવતા વગડામાં રહે છે, જ્યાં સિંહની, જંગલી કૂતરાની, ચિત્તાની કે વરુની બીકે ઘણાં જનાવરો વસવાટ કરતાં નથી. હરણ વસે, કેમ કે બચવા માટે તે ઝડપભેર દોડી જાણે છે;

➤ જંગલમાં રહેતું કીડીખાઉ પ્રાણી મોટે ભાગે ઊધઇ અને કીડી-મંકોડા પર નભે છે, માટે વનસ્પત્યાહારી અને માંસાહારી સજીવો તેના ખોરાકમાં કદી ભાગ પડાવતા નથી. કીડીખાઉ માટે ecological niche એટલે કે પર્યાવરણમાંનો ગોખલો સાવ અલગ છે;

➤ સક્કરખોરો પક્ષી/sunbird સામાન્ય રીતે ફૂલોનો રસ પીએ છે, એટલે તેને જીવડાં ખાનારા લક્કડખોદ સાથે અથવા કાચિંડાને મારતા લટોરા/shrike સાથે કે માછીમાર કલકલિયા/kingfisher સાથે હરીફાઇ નથી. ત્રણેય પક્ષીઓ એકબીજાં કરતાં જુદા ગોખલામાં રહે છે;

➤ પાંદડાંનું અને કૂંપળોનું ભોજન જમતા વાંદરાની બેઠક ઝાડની ડાળે હોય છે, તો ગોરિલો વાનર એવો જ ખોરાક જમીન પર મેળવે છે;

➤ છછૂંદર, રાની સસલાં, શેળા વગેરે હંમેશાં જમીનમાં દર કરીને રહે છે, તો બીવર પ્રાણી તેનો એવો જ ભૂગર્ભ આવાસ નદીની વચ્ચે બાંધે છે;

➤ ઘોડિયાની માફક જિંદગીભર ઝાડની ડાળે લટક્યા કરતું સ્લૉથ ભાગ્યે જ જમીન પર ઊતરે, તો હંમેશના ભૂચર એવા સાબરના વસવાટનો પ્રદેશ અનેક ચોરસ કિલોમીટરમાં પથરાયેલો હોય છે. સ્લૉથની જેમ એકાદ ઠેકાણે પડી રહેવું તેને પોસાય નહિ.

ઑસ્ટ્રેલિયાના પર્યાવરણમાં આવા સંખ્યાબંધ ગોખલા/ecological niches હતા, પણ તે બધામાં 'પડાવ' નાખી શકે એટલી વેરાયટીનાં પ્રાણીઓ શરૂઆતમાં ત્યાં ન હતાં. સસલાની માફક એક પણ પ્રાણી ભૂગર્ભમાં વસનારું ન હતું. ઊંચા ઝાડ પર ચડવાનીય ક્ષમતા એકેય પાસે ન હતી. ઑસ્ટ્રેલિયામાં વરસાદ જ્યાં વધુ હોવાને લીધે ગાઢ જંગલો હતાં ત્યાં ઊડતી ખિસકોલીની માફક એક ઊંચા ઝાડ પરથી નીચે ઊતરી બીજા ઊંચા ઝાડ પર ચડવાની જફા ટાળી શકે એ જાતનાં માર્સુપિયલ્સ પણ ન હતાં. કોઇ માર્સુપિયલ જન્મજાત વગડાવાસી પણ નહિ.

નૉટબૂકમાં નોંધી લો

■ ઑસ્ટ્રેલિયાના પ્રાણીજગતની માફક તેનું વનસ્પતિજગત પણ નિરાળું તથા નવીનતાપૂર્ણ છે. ઉદાહરણ તરીકે છેલ્લાં પાંચ કરોડ વર્ષ દરમ્યાન યુકેલિપ્ટસની (નીલગીરીની) લગભગ ૬૦૦ જાતો ત્યાં ખીલી છે. એક સમયે પુષ્કળ વરસાદ અને ભેજવાળું હવામાન ધરાવતા ઑસ્ટ્રેલિયામાં હરિયાળી વનરાજિનો પાર ન હતો, પરંતુ વિષુવવૃત્ત તરફના સ્થાનાંતરણને લીધે તેમજ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં હિમયુગ દરમ્યાન બરફરૂપે થયેલી ભેજની જમાવટને લીધે ઑસ્ટ્રેલિયાનું વાતાવરણ ગરમ અને સૂકું બન્યું. આ નવા માહોલમાં ઘણાંખરાં વૃક્ષો મૂરઝાયાં, પણ નીલગીરીએ પવન મુજબ સઢ ફેરવ્યો. ભરબપોરના પ્રખર તડકાને સહેજ ટાળી શકાય એટલા માટે તેનાં પાંદડાં કાયમી ધોરણે લચી પડ્યાં અને સૂકા હવામાનમાં ભેજ ગુમાવવો ન પડે એ માટે પાંદડાંની સપાટી મીણ જેવી બની. નીલગીરીના બીજનો આંતરિક ભેજ સાચવવા તેની ફરતેનું કવચ પણ જાડું બન્યું.



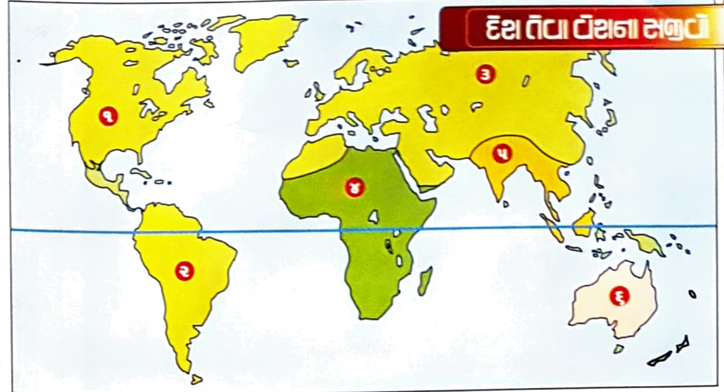
■ વિષમ કે વિપરીત પર્યાવરણ વચ્ચે ટકી રહેવા માટે સજીવ પોતાનો આકાર કે કાર્યપ્રકાર બદલે તેને adaptation/અનુકૂલન કહે છે. ડાબી તરફ બતાવેલાં નીલગીરીનાં બે ઑસ્ટ્રેલિયન વૃક્ષો તેના સચોટ નમૂના છે. ઊંચા વૃક્ષનું થડ ૩૦૦ ફીટ (૯૨ મીટર) કે વધારે કદનું છે. થડનો વ્યાસ પણ ૮ ફીટ (૨.૫ મીટર) તો ખરો. જુઓ કે થડના પ્રમાણમાં ઘટા ખાસ મોટી કે સમૃદ્ધ નથી. ઊંચું થડ દુર્લભ પાણીનો વધારે સંચય કરી શકે છે. વળી પાંખી ઘટાનાં જૂજ પાંદડાં ઝાઝા પાણીનો વ્યય કરતાં નથી. ચિત્રમાં બતાવેલું નીલગીરીનું બીજું ઑસ્ટ્રેલિયન વૃક્ષ ૧૨૦ ફીટ (૩૬.૫ મીટર) કરતાં ઊંચું નથી, જ્યારે પાંદડાં વિપુલ છે. આ વૃક્ષનાં મૂળિયાં અત્યંત લાંબાં છે, જેથી તેઓ ઊંડેના ભૂગર્ભ જળ સુધી પહોંચે. ■





આમ છતાં નેચરલ સિલેક્શનની અત્યંત ધીમી યાને કે ક્રાંતિકારીને બદલે ઉત્ક્રાંતિકારી પ્રક્રિયા દરમ્યાન પેટે કોથળીવાળા દરેક પ્રાણીના ઘાટઘૂટ એવા બદલાયા કે ડ્રેસ સર્કલ, બાલ્કની, અપર સ્ટોલ, લોઅર સ્ટોલ અને રાજા ક્લાસ એમ બધા ગોખલા ભરાયા અને છેવટે ઑસ્ટ્રેલિયાનું પર્યાવરણ એકદમ 'હાઉસફુલ' બન્યું. ઉત્ક્રાંતિના કરિશ્માનો વધુ રોચક અંદાજ મેળવવા અમુક ગોખલામાં વારાફરતી ડોકિયું કરી ત્યાંના બિરાજમાન પ્રાણીને નીરખી જોઇએ :

કોઇ બે સ્થળોનું પર્યાવરણ તદ્દન સરખું હોતું નથી. કયું પ્રાણી કે પક્ષી ક્યાં વસે અને તેની વસ્તી કેટલી હોય તેનો આધાર છેવટે પર્યાવરણ યાને કુદરતી સંજોગો પર જ રહે છે. વિવિધતાને ધ્યાનમાં રાખી વિજ્ઞાનીઓએ પૃથ્વીને કુલ ૬ 'biogeo-graphical' ક્ષેત્રોમાં વહેંચી છે. વિભાજન કરવાનો વિચાર તેમને પહેલી વખત પંખીડાંને જોયાં પછી આવ્યો. સ્વાભાવિક વાત, કારણ કે પાંખરહિત આફ્રિકી શાહમૃગ અને પવનના સ્વામી શકરા વચ્ચે કેટલો તફાવત છે! વિજ્ઞાનીઓએ ત્યાર બાદ જોયું કે પક્ષીસૃષ્ટિની માફક પ્રાણીસૃષ્ટિને પણ આવી જ રીતે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે--અને એ તેમણે કરી છે.



૧ પ્રોંગહોર્ન હરણ	૨ સ્લોથ	૩ મોલ રેટ	૪ જિરાફ	૫ ટાર્સિઅર	૬ કાંગારૂ
ઉત્તર અમેરિકા પ્રોંગહોર્ન હરણ, રેડવૂડનાં વૃક્ષો, ઘૂઘરિયો સાપ વગેરેનો આવાસ પ્રદેશ છે. બીજે આવા સજીવો નથી.	સ્લોથ, હાઉલર વાંદરો, લામા, ટુકાન પક્ષી, ટાપિર અને હાર્પી ગરુડ દક્ષિણ અમેરિકામાં ફૂલ્યાંફાલ્યાં છે. પાંખરહિત Rhea/રિહ્યા પક્ષી પણ ખરું.	આ યુરેશિયન પ્રદેશ Great mole-rat, સાઈબિરિયન વાઘ, રેઈન્ડિઅર, જાપાનીસ મકાક, યુરેશિયન ખેરખટ્ટો પક્ષી તથા બીજાં કેટલાંક સજીવોને ફળ્યો છે.	ઈથિઓપિયા - આફ્રિકા પ્રદેશ પર જિરાફ, સિંહ, ચિત્તા, ગોરિલા, બબૂન, વિલ્ડ બીસ્ટ, કશુકા, ઝેબ્રા, હિપોપોટેમસ, ઈમ્પાલા વગેરેનું રાજ ચાલે છે.	ભારતને પણ આવરી લેતા પ્રદેશમાં ટાર્સિઅર ઉપરાંત હિમ દીપડા, પશ્મિના બકરા, યાક, ઘુડખર યાને રાની ગધેડા, વડલા વગેરે સજીવો એ પર્યાવરણને માફકસરના થયા છે.	ઑસ્ટ્રેલિયાની સજીવસૃષ્ટિ જુદા ઢાંચે ખીલી છે. અહીંનું જીવજગત પેટે કોથળી ધરાવતાં પ્રાણીઓ વડે આબાદ છે.



કાંગારૂ : રખે પ્રશ્ન થતો હોય કે 'કાંગારૂને તે શું ઓળખવાનું ?' તો અહીં તે પ્રશ્ન અસ્થાને છે. પાછો મ્યાન કરી દો. આદિકાળનું જે કાંગારૂ (તેના જ્ઞાતિબંધુઓ સાથે) ઑસ્ટ્રેલિયાના તરાપે ચડ્યું તે બહુ નાના ઠેકડા મારી જાણતું ભૂચર હતું, જેની શરીરરચના એ વખતના સંજોગોને અનુકૂળ હતી. ઑસ્ટ્રેલિયામાં તેની સામે વિવિધ જાતના પ્રાકૃતિક સંજોગો હતા--કહો કે ખાલી ગોખલા હતા. વિશાળ રીતે પથરાયેલો મેદાની અને વગડાઉ પ્રદેશ હતો. ક્યાંક ભેજવાળું હવામાન ધરાવતાં વર્ષાજંગલો હતાં. ક્યાંક ખડકાળ ભૂમિ હતી. પાંખાં ઝાડી-ઝાંખરાંનો વિસ્તાર તો પાર વિનાનો હતો. ઉપરાંત રેગિસ્તાન પણ ખરું. ધારો કે આગંતુક કાંગારૂનાં ઉત્તરોત્તર વધ્યે જનારા વંશજો માટે સમતળ મેદાન જ એકમાત્ર ગોખલો/niche બની રહે તો છોડ-ઘાસનો એ પ્રદેશ જોતજોતાંમાં સફાચટ થાય અને છેવટે ખોરાક વગર કાંગારૂઓ મરવા લાગે. આ જાતના ગોઝારા પ્રસંગો ઉપરાઉપરી બન્યા કરે તો કાંગારૂનો સંપૂર્ણ લોપ થાય, પરંતુ કુદરતનો ધ્યેય સમગ્ર ધરતીને જીવન વડે ધબકતી રાખવાનો છે અને ધ્યેય સિદ્ધ કરવા તે જોખમગ્રસ્ત સજીવના radiation/વિકિરણનો કે પ્રસારણનો કીમિયો અજમાવે છે. છત્રીના કેન્દ્રમાંથી અનેક સળિયા વિકિરણોની માફક નીકળતા દેખાય તેમ ઉત્ક્રાંતિનો કુંભારચાકડો એક જાતના સજીવની અનેક પેટાજાતો ઘડે છે. નેચરલ સિલેક્શનના નીતિનિયમો મુજબ પેઢી દર પેઢી બહુ ધીમા ક્રમે અને નજીવા અંશે ઘાટઘૂટ એવી રીતે બદલાતા રહે કે સરવાળે દરેક પેટાજાત તેના અગાઉ કરતાં જુદા ગોખલામાં જીવવા માટે બધી રીતે યોગ્ય બને. કાંગારૂ પણ એ જ રીતે ફંટાયા પછી આજે તેમની ૪૫ પેટાજાતો ઑસ્ટ્રેલિયામાં વસે છે. સૌના ગોખલા જુદા છે. વિશિષ્ટ છે. અમુક ગોખલા તો 'હોય નહિ !' બોલાવડાવે એવા વિચિત્ર છે, જેમ કે--

ઑસ્ટ્રેલિયાના ક્વીન્સલેન્ડ પ્રાંતમાં વસતા Tree Kangarooનું સરનામું ઊંચા તેમજ ઘટાટોપ ઝાડની ડાળ છે અને બે ઝાડ વચ્ચેનું ૩૦ ફીટ (૯.૧૨ મીટર) જેટલું અંતર તે એક છલાંગે કાપી નાખે છે. ઉપરાંત ૬૦ ફીટ (૧૮.૨૪ મીટર) એટલે કે પાંચેક મજલા ઊંચી ડાળ પરથી સીધો જમીન પર ઠેકડો મારવો તેના માટે



મેદાની રેડ કાંગારૂ કરતાં સાવ જુદું ટ્રી કાંગારૂ વૃક્ષવાસી છે. કાળક્રમે તેની શરીરરચના પણ તે આવાસમાં સહજતાપૂર્વક 'ગોઠવાઈ' જવા માટે અનુકૂળ બની છે



રેડ કાંગારૂ વધુમાં વધુ ૮ મીટર (૨૬.૫ ફીટ) લાંબો કૂદકો લગાવી શકે છે. એક માદાએ તો ૧૨.૮ મીટરની (૪૨ ફીટની) ફાળ ભરીને રેકોર્ડ નોંધાવ્યો છે

અઘરી કે અસાધારણ વાત નથી. અભેરાઇના બ્રેકેટ જેવા કાટકોણિયા પગવાળા સામાન્ય કાંગારૂની શરીરરચના તો હૂપાહૂપ માટે અનુરૂપ ન ગણાય, એટલે ટ્રી કાંગારૂ કાળક્રમે જુદા રંગરૂપનું બન્યું છે. સામાન્ય કાંગારૂની પૂંછડી અત્યંત જાડી, ટૂંકી, કડક અને સ્નાયુબદ્ધ હોય છે, જ્યારે ટ્રી કાંગારૂની પૂંછડી તેને બેલેન્સિંગ માટે કામ લાગી શકે એવી લાંબી, પાતળી અને લચીલી છે. ડાળને પકડવા આગલા પંજા વળાંકદાર નહોર ધરાવે છે, તો પાછળના ખાસ્સા ટૂંકાયેલા પગના તળિયા ખાંચાવાળા બન્યા છે. સામાન્ય કાંગારૂને હોય છે એ જાતનાં લીસ્સાં અને લપસણાં તળિયાં વૃક્ષ પર રહેતા પ્રાણીને ન ચાલે.

મૂળભૂત રીતે ભૂચર એવું પ્રાણી વાંદરાની માફક વૃક્ષનિવાસી બન્યું તેનું કારણ એ કે ફળો અને કૂંપળો જેમનો મુખ્ય ખોરાક છે તે વાંદરા ઑસ્ટ્રેલિયામાં ન હતા અને વૃક્ષોનો ઘટારૂપી જે ગોખલો એકંદરે વાંદરાનો આવાસ ગણાય તે ખાલી હતો. આજે ત્યાંના કબજેદાર બનેલા ટ્રી કાંગારૂનો ખોરાક જો વાંદરાના મેનુ-કાર્ડ પ્રમાણેનો ન હોય તો ઉત્ક્રાંતિનો અર્થ ન સરે, એટલે ટ્રી કાંગારૂ ફળો અને પાંદડાં ઉપરાંત કૂંપળો આરોગે છે.

ઑસ્ટ્રેલિયાનું ખૂબ જાણીતું તથા આપણે ત્યાં પ્રાણીબાગમાં જોવા મળતું Red Kangaroo મેદાની જનાવર છે. ઘાસનો ચારો ખાતા ગાય-ભેંસ અને ઘોડાને ઑસ્ટ્રેલિયા પહોંચવાનો અવસર મળ્યો ન હતો, માટે તેમનું સ્થાન રેડ કાંગારૂએ લીધું છે. સ્થાન લેવાની પૂરી યોગ્યતા તેનામાં ન હતી, પણ સાતેક કરોડ વર્ષ પછી આજે છે. ઉદાહરણ તરીકે પેલું ટ્રી કાંગારૂ દરેક પાંદડાને આગલા પગ વડે (કે હાથ વડે) ચૂંટી શકે, પરંતુ ઘાસનું એકેક તણખલું એ રીતે ખેંચી કાઢવાનું ફાવે નહિ. આથી રેડ કાંગારૂનો શારીરિક દેખાવ ચારાભક્ષી ઘોડા કે ગાય જેવો ન હોવા છતાં તેના દાંતની રચના તે જનાવરોની દંતાવલીને મળતી આવે છે. પાછળની દાઢને બેવડી ધાર છે, કારણ કે એ વગર ઘાસના રેસા ચવાય નહિ. પાંદડાંની તુલનાએ ઘાસ પચાવવું કઠિન છે, એટલે રેડ કાંગારૂ બહુ લાંબાં આંતરડાં ધરાવે છે અને વાગોળનારાં ઢોરો જેવું અલગ જઠર પણ છે. પગના સાંધા લાંબે ગાળે સ્પ્રિંગની કામગીરી બજાવતા થયા છે. આ પરિવર્તન કદાચ એટલા માટે આવશ્યક બન્યું કે ટાસ્મનિયન વૂલ્ફ, ટાસ્મનિયન ડેવિલ અને ડિંગો કૂતરાનો પીછો છોડાવવા માટે ખુલ્લા મેદાની પ્રદેશમાં તો ઝડપી દોટ જ સ્વબચાવનું શસ્ત્ર છે.

ઑસ્ટ્રેલિયામાં પર્યાવરણના વૈવિધ્યને 'મેચ' થતાં વિવિધ પ્રકારના ઘાટવાળાં જે કાંગારૂઓ ઉદ્ભવ્યાં, તે પૈકી ઘણાં તો કાંગારૂ તરીકે ઓળખાય તેવાં નથી. શરીરરચનાનો ભેદ જોતાં પ્રકૃતિવિદોએ કેટલાંકને નામ પણ સાવ જુદાં આપ્યાં છે. કદમાં નાના કાંગારૂને તેઓ વાલાબી તથા વાલારૂ કહે છે. ઉત્ક્રાંતિના દોરમાં સ્વાભાવિક રીતે દરેકની સાઇઝ અને વજન તેના પ્રાકૃતિક સંજોગો મુજબ નક્કી થયાં. શરીરની ઍનેટોમી પણ તે સંજોગોએ નક્કી કરી. આમ Rock Wallaby ખડકાળ ડુંગરો પર વસે છે, એટલે તે મેદાની રેડ કાંગારૂ જેવું તગડું નથી. વજન તેના કરતાં લગભગ પાંચમા ભાગનું (૧૫-૧૬ કિલોગ્રામ) છે. સલામત આરોહણ માટે પગનાં તળિયાં ખરબચડાં છે અને ચઢતી વખતે રૉક વાલાબીને 'પુશ' આપતી પૂંછડીનો છેડો velcro જેવો બરછટ છે. ઝીલ પ્રદેશના દલદલને પોતાનો આવાસ બનાવનાર Swamp Wallaby માત્ર ૧૧ કિલોગ્રામનું છે અને ખૂંપ્યા વિના પોચી જમીન પર દોડી જાય છે. ઑસ્ટ્રેલિયામાં ઉંદરના તથા ઘૂસના ખાલી ગોખલાનો કબજો ટચૂકડા Rat Kangaroo પાસે છે, તો વગડાઉ સસલાં/hareનું સ્થાન તેના જ કદમાપના

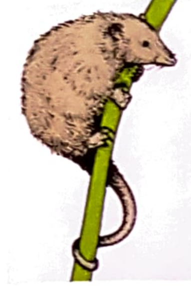




દેખાવ જોતાં કાંગારૂ લાગે, પરંતુ નથી. ખડકો પર ચડવા માટે યોગ્ય શારીરિક ઍનેટોમી પામેલું રોક વાલાબી છે. (ઉપરનો ફોટો.) જમણો ફોટો ઉંદરનો નહિ, પરંતુ કોથળી ધરાવતા મૂષક જેવા દેખાતા રેટ કાંગારૂનો છે



Hare Wallabyને મળ્યું છે. માત્ર સ્થાન લીધું છે એમ નહિ, બલકે તેનો દેખાવ પણ સસલા જેવો અને રેટ કાંગારૂનો દેખાવ પાછો ઉંદર જેવો છે. ક્યાં સાતેક કરોડ વર્ષ પહેલાંના આદિકાળનું જાયન્ટ કાંગારૂ અને ક્યાં તેના બહુરૂપી વંશજો !



હની પૉસમ : મધ્ય અમેરિકામાં ફૂલોનો રસ પીતાં અને બદલામાં પરાગનયન કરી આપતાં લગભગ ૩૨૦ જાતનાં હમિંગબર્ડ્ઝ છે. ફૂલો સાથે એ જ નાતો ધરાવતાં સક્કરખોરા, મધિયા અને ફૂલસૂંઘણી સહિત બીજાં ૫૫૦ જાતનાં પક્ષીઓ જગતભરમાં વસે છે. ઑસ્ટ્રેલિયાની સપુષ્પ વનસ્પતિને ફૂલરસ પર નભતાં પંખીડાંની વિઝિટનો લાભ નહોતો મળ્યો, પરંતુ તેમની ખોટ પણ ન સાલી. પેટે કોથળીવાળા પ્રાણી હની પૉસમે ત્યાં કાળક્રમે સક્કરખોરાની અને હમિંગબર્ડની કામગીરી સંભાળી લીધી.

ઓપૉસમ તરીકે ઓળખાતા પૉસમની ઘણી જાતો છે. આ પ્રાણીના ભોજનથાળમાં સમાવેશ પામતી મુખ્ય વાનગીઓ કાચિંડા, જીવડાં, સરિસૃપોનાં ઈંડાં, અળશિયાં વગેરે છે, પરંતુ ઑસ્ટ્રેલિયાના હની પૉસમે એ બધી જુગુપ્સાપ્રેરક આઈટમોનું સેવન ઓછું કરી ફૂલરસને અપનાવ્યો છે. અલબત્ત, હમિંગબર્ડનો અને સક્કરખોરાનો પાઠ ભજવી શકાય એ માટે નેચરલ સિલેક્શને તેનો નાકનકશો બદલી આપ્યો છે. હની પૉસમનું શંકુ આકારનું જડબું તેના જાતભાઈઓની તુલનાએ ક્યાંય વધારે અણિયાળું છે, જેથી ફૂલના સાંકડા પોલાણમાં તે ખાસ્સું અંદર પહોંચે. ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન જીભનો પણ આકાર સમૂળગો બદલાયો છે. લાંબી ટ્યૂબ જેવો થયો છે. જીભની બાહ્ય સપાટી ખરબચડી હોવાને લીધે તેના ખાંચામાં ભરાતો ફૂલરસ સીધો મોંમાં આવે છે. ઉંદરને હોય તેવી મૂછના તાંતણા અને જીભના ટેરવે આવેલા બારીક રેસા પર ફૂલની પરાગરજ ચોંટી જાય, એટલે ફૂલને તેના રસનું વળતર મળી રહે છે.

હની પૉસમનું અણિયાળું જડબું ભોજનપ્રાપ્તિ માટે સર્વથા યોગ્ય છે. ઉત્ક્રાંતિની ઘટમાળે તેને એક ચોક્કસ ecological niche/ગોખલામાં બંધબેસતું લાવી દીધું છે



નોટબૂકમાં નોંધી લો

■ સરિસૃપ/reptile ડાયનોસોરનો સર્વનાશ થયો એ પછી ધરતીના સ્વામી બનેલા સ્તન્યવંશી જીવો મુખ્ય બે જાતના છે. જિરાફ, રીંછ, હરણ, ચિમ્પાન્ઝી, રેન્ડિયર, ગાય વગેરે જગતવ્યાપી સજીવો પરિપક્વ બચ્ચાંને જન્મ આપે છે. ઑસ્ટ્રેલિયામાં સુરક્ષિત પર્યાવરણ વચ્ચે આજ દિન સુધી ટકેલાં કાંગારૂ, બેન્ડીકૂટ, ટાસ્મનિયન ડેવિલ અને કોઆલા સહિતનાં માર્સુપિયલ સ્તન્યવંશી જીવો પાસે એ ક્ષમતા નથી. ન હોવાનું કારણ સહેજ વિચિત્ર છે : શરીરમાં દાખલ થયેલી પારકી ચીજને શરીરનું પ્રતિકારક્તંત્ર foreign body ગણીને નકારી કાઢે છે. (હૃદયરોપણનાં ઘણાંખરાં અને કિડની ટ્રાન્સપ્લાન્ટનાં કેટલાંક ઑપરેશનો તેને લીધે જ સફળ થતાં નથી.) સગર્ભા ગાય પોતાના બચ્ચાને પોષતી હોય એ વખતે તેનું પણ પ્રતિકારક્તંત્ર બચ્ચાની હાજરીનો વિરોધ કરે, પણ સદ્ભાગ્યે એ સમયે પ્રતિકારક્તંત્રને 'સ્વિચ ઑફ' કરવાની ઑટોમેટિક સુવિધા ગાય પાસે છે. કાંગારૂ, બેન્ડીકૂટ, ટાસ્મનિયન ડેવિલ, વૉમબેટ, કોઆલા વગેરે પાસે નથી, કેમ કે તેઓ જૂના મોડેલના પ્રાયોગિક સ્તન્યવંશી જીવો છે. પરિણામે બચ્ચાંને તેમણે કાચી મુદતે જન્મ આપી દેવો પડે છે. બચ્ચાંનો અધૂરો રહી ગયેલો વિકાસ ત્યાર પછી દૂધની ગ્રંથિઓ ધરાવતી કોથળીમાં આગળ ચાલે છે.



■ કાંગારૂનું બચ્ચું જન્મ સમયે તેની માતાના વજન કરતાં ૧૨,૦૦૦મા ભાગ જેટલા વજનનું હોય છે. અણવિકસિત તો એટલું કે તેને આંખો પણ હોતી નથી! વિકસિત થવા માટે તેણે સરેરાશ ૧૧ મહિના કોથળીમાં વીતાવવા પડે છે.

■ માદા બેન્ડીકૂટની સગર્ભાવસ્થા ફક્ત ૧૨ દિવસની હોય છે, જ્યારે માદા કોઆલા ૩૫ દિવસે બચ્ચાને જન્મ આપે છે. અમુક કેસોમાં તો સમયગાળો ૮ દિવસ કરતાં લાંબો હોતો નથી ! ■



બેન્ડીકૂટ : જંગલના તથા વગડાના પર્યાવરણનો એક ગોખલો/niche એ પણ ખરો કે જેને ભારત, આફ્રિકા, દક્ષિણ અમેરિકા, અગ્નિ એશિયા, ચીન વગેરે દેશો-પ્રદેશોમાં ઘોરખોદિયાની અને શેળાની કેટેગરીનાં જનાવરોએ રોક્યો છે. આ જાતનાં સ્તન્યવંશી જનાવરો કદી ઑસ્ટ્રેલિયા પહોંચી શક્યાં ન હતાં, એટલે ત્યાં એ ગોખલા માટે 'સ્વદેશી' પ્રાણી ખાસ બન્યું. આ પ્રાણીને ૧૭૮૮ માં પહેલી વખત ઑસ્ટ્રેલિયાની મુલાકાત લેનાર યુરોપી પ્રકૃતિવિદોએ બેન્ડીકૂટ નામ આપ્યું. ઉત્ક્રાંતિમાં radiation/વિકિરણના સિદ્ધાંત પ્રમાણે જ એકાદ પ્રાચીન માર્સુપિયલમાંથી તેનો ઉદ્ભવ થયો હોય એ તો સમજી શકાય એવી વાત છે.

આદિકાળમાં ગોંડવાનાલેન્ડથી છૂટો પડેલો ઑસ્ટ્રેલિયન તરાપો પેટે કોથળીવાળાં પ્રાણીઓ સાથે જ હંકાર્યો, એટલે પછી જુદી અટકળ માંડવાનો પ્રશ્ન નથી. બીજી વાત એ નક્કી કે બેન્ડીકૂટ પણ ચાર્લ્સ ડાર્વિનના ગોલ્ડન સૂત્ર નેચરલ સિલેક્શનનો નતીજો છે. આ સૂત્ર કેટલી હદે પોતાનો કમાલ



શંકુ આકારના મોઢાવાળા પ્રાણી બેન્ડીકૂટનું નામ તેલુગુ ભાષાના અપભ્રંશ તરીકે પડ્યું છે. (Pandi-Kokku = pig-rat એટલે ડુક્કર જેવો ઉંદર.)

દેખાડી શકે તે જુઓ: નિશાચર બેન્ડીકૂટનો ખોરાક જમીનમાં વસતાં કે છૂપાતાં જીવડાં, અળશિયાં, કાનખજૂરા વગેરે છે. આ ખોરાક તેણે ગંધ વડે શોધી કાઢવાનો રહે છે, માટે તેનું નાક ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન સારું એવું લાંબું બન્યું છે.

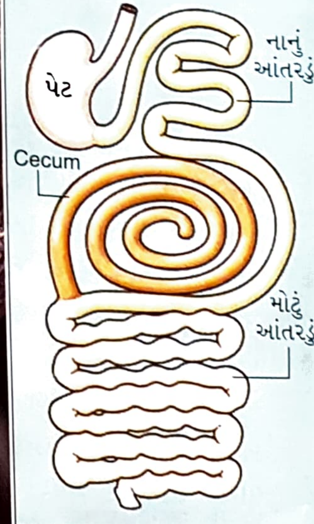
ગંધ વડે ખોરાકની ભાળ મેળવ્યા પછી બેન્ડીકૂટ તેને બહાર કાઢવા આગલા બે પગ વડે ખોદકામ શરૂ કરે છે. ખોદકામ ચાલુ હોય એ દરમ્યાન રેતી, નાની કાંકરી અને માટીનો ઉલાળિયો પાછળ તરફ થતો રહે તો શી ઉપાધિ સર્જાય તે વિચારો. માટી કે રેતી બેન્ડીકૂટના પેટે લટકતી કોથળીમાં પડે અને જો નવજાત બચ્ચું ત્યાં ગોઠવાયું હોય તો તેના બચવાની આશા જ નહિ. મિનિ આંચળ ધરાવતી કોથળી આમેય 'ડસ્ટ બિન'માં ફેરવાય તે ન ચાલે, પરંતુ બેન્ડીકૂટના સદ્‌ભાગ્યે એવું બનતું નથી, કારણ કે તેની કોથળી/pouch આગળને બદલે પાછળ તરફ ખૂલે છે.

વૈજ્ઞાનિક રીતે મતલબ સાફ છે : ઉત્ક્રાંતિમાં સજીવની શરીરરચના લાંબે ગાળે હંમેશા એવી રીતે ઘડાય કે જેથી જરૂરિયાત મુજબ ચોક્કસ જાતનો ખોરાક મેળવવાનું તેના માટે સુગમ બને. ઑસ્ટ્રેલિયાના બેન્ડીકૂટની શરીરરચના એવા ઘડતરનું ઉત્તમ દૃષ્ટાંત છે.



કોઆલા : અગાઉ નોંધ્યું તેમ પ્રાચીનકાળ દરમ્યાન ટાપુરૂપી ઑસ્ટ્રેલિયા ખંડ ઉત્તર તરફ વિષુવવૃત્તની નજીક સરક્યો અને વળી ઉત્તર ગોળાર્ધમાં હિમયુગને લીધે દક્ષિણ ગોળાર્ધના વાતાવરણનો સારો એવો





નીલગીરીનાં પાંદડાં અંશતઃ ઝેરી અને ભારોભાર તેલયુક્ત છે, માટે કોઆલાનું પાચનતંત્ર તેમના પ્રોસેસિંગ માટે Cecum યાને આંત્રાંત્ર ધરાવે છે. માણસનું આંત્રપુચ્છ આપણા પર્ણાહારી આદિપૂર્વજના આંત્રાંત્રનો બાકી રહેલો ટુકડો છે

ભેજ ત્યાં બરફ તરીકે જમા થયો ત્યારે ઑસ્ટ્રેલિયાનું હવામાન સૂકું બન્યું. પુષ્કળ વરસાદમાં જ લીલાંછમ અને ઘટાદાર રહી શકતાં વૃક્ષો મૂરઝાયાં અને નીલગીરીનાં ૬૦૦ જાતનાં વૃક્ષોનું પ્રભુત્વ જામ્યું. ચારેકોર તેમનાં જંગલોનો ફેલાવો થયો. પેટે કોથળીવાળા એકાદ માર્સુપિયલ પ્રાણી માટે એ વૃક્ષો કાયમી ગોખલા બની શકે કે નહિ ? સામાન્ય અક્કલ વાપરો તો જવાબ નકારમાં મળે, કેમ કે નીલગીરીનાં પાંદડાં કૂણાં હોતાં નથી. વળી તેમાં ભારોભાર તેલ (યુકેલિપ્ટસ ઑઇલ) હોય છે--અને ઝેરી તત્ત્વો પણ ખરાં. આલ્કલોઇડ પ્રકારનાં એ તત્ત્વો પાંદડાં ભેગાં હોજરીમાં જાય તો અચૂક જીવલેણ બને.

આમ છતાં કોઆલા નામનું વિખ્યાત ઑસ્ટ્રેલિયન પ્રાણી આજે નીલગીરીના વૃક્ષ પર કાયમી વસવાટ કરે છે એટલું જ નહિ, પણ તેનું અસ્તિત્વ સુધ્ધાં એ વૃક્ષ પર અવલંબે છે. દસેક કિલોગ્રામ વજનના કોઆલાને દરરોજ બ્રેકફાસ્ટ, લંચ અને ડિનરમાં ફક્ત નીલગીરીનાં પાંદડાં જોઇએ. ન મળે તો કોઆલા ભૂખ્યું મરી જાય, પરંતુ બીજી જાતના ખોરાકને (દા. ત. ફળફળાદિને) સૂંઘે પણ નહિ. નીલગીરી તેનું ભોજન હોવા ઉપરાંત જાણે કે ઑક્સિજન છે. એક ખાસ કારણ છે : ઑસ્ટ્રેલિયામાં નીલગીરીનાં વૃક્ષો અને તેમના પર વસનારા કોઆલા સમાંતર પાટે ઉત્ક્રાંતિ પામ્યાં છે. કોઆલાની શરીરરચનાનો જ દાખલો લઇએ. નીલગીરીનાં તેલયુક્ત પાંદડાં હોજરી માટે વાયડાં ગણાય, પણ ઉત્ક્રાંતિના લાંબા દોરમાં ઉત્તરોત્તર કાર્યક્ષમ બનતું કોઆલાનું પાચનતંત્ર હવે તે પાંદડાંને બરાબર ન્યાય આપી શકે છે. કોઆલાને હોજરી તેમજ આંતરડાં હોય એ તો સ્વાભાવિક છે, પરંતુ આંતરડાં સાથે આંત્રપુચ્છની (એપેન્ડિક્સની) માફક ૨.૫ મીટર એટલે કે સવા આઠ ફીટ લાંબું વધારાનું 'આંતરડું' જોડાયેલું છે. પારિભાષિક શબ્દ મુજબ cecum કહેવાતું લાંબું પ્રોસેસિંગ યુનિટ નીલગીરીના તેલયુક્ત પાંદડા સાથે કામ પાડવા માટે જ રચાયું છે, એટલે બીજી જાતનો ખોરાક કોઆલાને માફક ન આવે તેમાં આશ્ચર્ય નથી.

ઉત્ક્રાંતિની બાબતમાં ક્યારેક બે તદન નોખા તેમજ એકમેક કરતાં હજારો કિલોમીટર છેટે રહેતા સજીવોનું કેન્દ્રાભિસરણ થતું હોય છે. આ વજનદાર શબ્દનો સરળ અર્થ એ કે સજીવો વચ્ચે કશો જ સંબંધ ન હોય, છતાં તેમની ઉત્ક્રાંતિના દિશામાર્ગ વચ્ચે એટલું સામ્ય હોય કે લાખો વર્ષના અંતે તેઓ હૂબહૂ સરખી કિસમના niche/ગોખલામાં સ્થાયી અધિવાસી બને. ઑસ્ટ્રેલિયાના કોઆલા અને દક્ષિણ અમેરિકાના સ્લૉથ યોગાનુયોગે સમાન રીતે ઉત્ક્રાંતિ પામ્યાં છે અને જેમાં તેઓ છેવટે ગોઠવાયાં એ ગોખલા પણ ખાસ્સી સમાનતા ધરાવે છે. સ્લૉથ કદી જમીન પર ન ઊતરે, તો કોઆલા પણ લગભગ આખી જિંદગી નીલગીરી વૃક્ષની ઘટામાં વીતાવે છે. બન્નેને રોજના વીસેક કલાક ઊંઘવાની કે તંદ્રા માણવાની આદત છે. બન્નેના મગજનું કદ નાનું છે, કારણ કે ખોરાક મેળવવા અગર તો જાન સલામત રાખવા તેમણે કદી તર્કભર્યો સંઘર્ષ કરવો પડ્યો નથી.



વૉમબેટ : ઉત્ક્રાંતિની જાદુઇ છડીના કમાલનો બીજો નમૂનો ઑસ્ટ્રેલિયન વૉમબેટ/wombat છે. ઑસ્ટ્રેલિયામાં મળી આવેલા લાખો વર્ષ જૂના અસ્થિ-અવશેષો તપાસતાં જણાય છે કે કોઆલાનો અને વૉમબેટનો આદિ પૂર્વજ એક હતો. પૂર્વજના તત્કાલીન વંશજો અને કદાચ આગામી ઘણી પેઢીના વંશજો ઝાડ પર જ વસવાટ કરતા હતા. જંગલના દાવાનળને લીધે અગર તો ખોરાક માટેની સ્પર્ધાને ટાળવા અમુક વંશજો નીચે જમીન પર ઊતર્યાં. ભૂચર બન્યા અને પાંદડાંની અવેજીમાં નવા પ્રકારનો ખોરાક અપનાવ્યો. ખોરાક મેળવવાનું સુગમ થાય એ માટે નેચરલ સિલેક્શન દ્વારા તેમની શરીરરચનામાં ફેરફાર થતો ગયો.

વૉમબેટને ખોરાક પચાવવામાં બહુ વાર લાગે છે. આજનું ખાધેલું ૧૪ દિવસે હજમ થાય છે. બીજી નવાઈઃ હગાર રૂબિક ક્યૂબની માફક ચોરસા આકારની હોય છે



આ ભૂચર પ્રાણી હવે વૉમબેટ તરીકે ઓળખાય છે. ઊંડાં તેમજ લાંબાં દર બનાવવાં અને તેમાં લાગે ચડતાં મૂળિયાંને ચાવી ખાવાં એ તેની મુખ્ય પ્રવૃત્તિ છે. વૉમબેટનાં દરનું નેટવર્ક ક્યારેક કુલ મળીને ૩૦ મીટર લાંબું હોય, એટલે તેનું શરીર પણ તેમાં મુક્ત રીતે હરવાફરવા બેઠી દડીનું ઘડાયું છે. પગ અત્યંત ટૂંકા છે. બોગદા જેવા દરમાં શરીરનું બેલેન્સિંગ કરવા પૂંછડીની આવશ્યકતા ન રહે, માટે પૂંછડીનો ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન સદંતર લોપ થયો છે. ખોદકામનો શ્રમયજ્ઞ કરવા માટે શરીર જો કે સ્નાયુબદ્ધ અને ભરાવદાર છે. વૉમબેટના કમનસીબે ઝાડનાં મૂળિયાંમાં ઝાઝું પોષણ હોતું નથી. મૂળિયાંને હજમ કરવાં પણ કઠિન છે. અલબત્ત, ઉત્ક્રાંતિએ કોઆલાને નડતા આવા પ્રશ્નો યોગ્ય શારીરિક ફેરફારો વડે ઉકેલી નાખ્યા, તો વૉમબેટનું શરીરતંત્ર તેના ecological niche/ગોખલાને અનુરૂપ કેમ ન બને ? હકીકતમાં બન્યું છે. રફ એન્ડ ટફ ખોરાકનું પાચન બહુ ધીમી ગતિએ થાય છે. શક્તિનો દુર્વ્યય થતો રોકવા વૉમબેટ આરામના સમય દરમ્યાન પોતાનું શારીરિક ટેમ્પ્રેચર ઘટાડી નાખે છે. પરિણામે જે કૅલરી બચે તે ચરબીમાં ફેરવાય છે. દિવસે બોગદાની અંદર સૂતેલા વૉમબેટનું હૃદય પણ નૉર્મલ કરતાં પચાસ ટકા ઓછા ધબકારા કરે છે. રાત્રે વૃક્ષોની છાલ અને જાડું ઘાસ ખાવા વૉમબેટ બહાર નીકળે એ સમયે હૃદયના ધબકારા પાછા નૉર્મલ થઇ જાય છે.

માર્સુપિયલ વર્ગના દરેક ઑસ્ટ્રેલિયન પ્રાણીને કુદરતે આવી તો અનેક ખૂબીઓ તથા ખાસિયતોથી સજ્જ કર્યું છે. લિસ્ટ લાંબું છે, પણ ટૂંકમાં વાત એટલી કે ઉત્ક્રાંતિની કરોડો વર્ષ ચાલેલી પ્રક્રિયા દરમ્યાન કુદરતે ઑસ્ટ્રેલિયાના માર્સુપિયલ વર્ગનાં પ્રાણીઓને બે નિયમો લાગૂ પાડ્યા.

પહેલો નિયમ ચાર્લ્સ ડાર્વિન ફેઇમ સર્વાઇવલ ઑફ ધ ફિટેસ્ટનો છે. કરોડો વર્ષ પહેલાં ઉદ્ભવેલાં (અને ઑસ્ટ્રેલિયામાં રહી જવા પામેલાં) માર્સુપિયલ્સ ઉત્ક્રાંતિની લાંબી યાત્રા દરમ્યાન દરેક સંજોગોમાં 'ફિટ' રહ્યાં એટલે જ આજ દિન સુધી ટકી શક્યાં છે. ડાર્વિને રજૂ કરેલા નિયમને સાચો ઠરાવવા તેઓ જાણે કે નિયમને અનુસર્યાં છે.

એક મહત્ત્વની વાત જો કે ભૂલવી ન જોઇએ. ઑસ્ટ્રેલિયામાં માર્સુપિયલ્સનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવામાં કુદરતે પોતે ઘણા ચમત્કારો કર્યા છે. દરેક માર્સુપિયલ પ્રાણીના શારીરિક ઢાંચાની 'સિલાઇ' સંજોગો મુજબ કરી--અને જરૂર પડ્યે તેમાં પરિવર્તનો પણ કર્યાં. આટલું જાણે પૂરતું ન હોય તેમ દરેકની સારસંભાળ દયાળુ કુદરતે પોતાના હાથમાં લીધી. કમ સે કમ માર્સુપિયલ્સના કેસમાં જંગલનો કાયદો લાગુ ન પાડ્યો.

--તો પછી કયો કાયદો કુદરતે ઑસ્ટ્રેલિયાના માર્સુપિયલ્સને લાગૂ પાડ્યો ? અલબત્ત, 'સર્વાઇવલ ઑફ ધ લકી'નો, જે તેણે પોતે ઘડ્યો અને પોતે જ અમલમાં મૂક્યો. ■

નગેન્દ્ર વિજય

ફેક્ટફાઇન્ડર



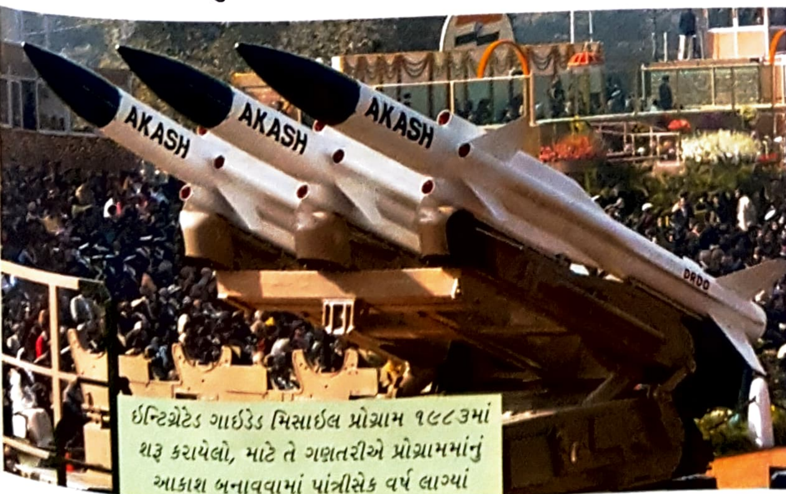
સામાન્ય જ્ઞાનની પ્રશ્નોત્તરીનો વિભાગ

Q વિદેશી શસ્ત્રોની આયાત તો આપણે કરતા જ આવ્યા છીએ. કોઈ શસ્ત્રની નિકાસ કરાય છે ખરી?

કંચનરાય એમ. દેસાઇ, સહાર રોડ, અંધેરી (પૂર્વ), મુંબઇ

A ભારતે ૨૦૧૮-૧૯ના વર્ષ દરમ્યાન રૂા. ૧૦,૭૪૫ કરોડનાં શસ્ત્રો તથા અન્ય લશ્કરી સરંજામો જુદા જુદા દેશોને વેચ્યાં. આ વકરો તેની અગાઉના વર્ષની તુલનાએ સાતગણો હતો, પરંતુ જેને મોટા ગજાવાળું કહી શકાય એવું શસ્ત્ર તેમાં એકેય નહિ. હવે ભારત સરકારે સ્વદેશી શસ્ત્રોના માર્કેટિંગની ઝુંબેશ શરૂ કરી છે, પણ તે સફળ થવામાં પાયાની શરત એ છે કે શસ્ત્ર વિનાશક તેમજ વિશ્વસનીય હોવું જોઇએ.

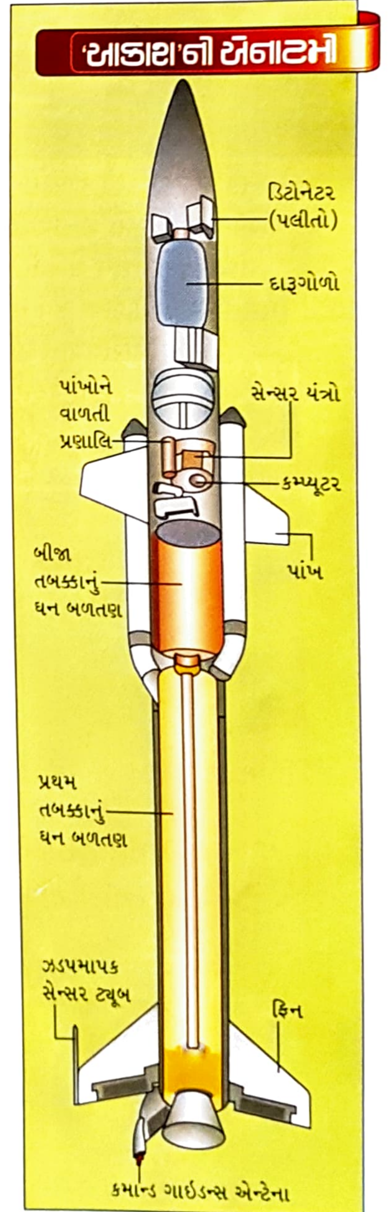
વિયેતનામ સાથે જેનો સોદો કરવાનો પ્રસ્તાવ છે તે આકાશ મિસાઇલનો દાખલો લઇએ. આકાશની રૂપરેખા ડિઝાઇનના કાગળ પર રૂપકડી જણાય છે. લૉન્ચિંગ વખતે ૫૫ કિલોગ્રામ બારૂત સહિત ૭૨૦ કિલોગ્રામ વજનનું ઍન્ટિ-એરક્રાફ્ટ મિસાઇલ આકાશ પ્રતિકલાકે ૩,૦૦૦ કિલોમીટરની ઝડપે શત્રુ વિમાનને કે મિસાઇલને આંતરી શકે એ માટે તેને rainjet એન્જિન વડે સજ્જ કરાયું છે. ઉડ્ડયનમર્યાદા ૨૫ કિલોમીટર છે. ડિઝાઇન મુજબ અમેરિકાના બહુચર્ચિત પૅટ્રિઅટ વિમાનવિરોધી મિસાઇલ કરતાં ઘણી રીતે ચડિયાતું છે.



ઇન્ટિગ્રેટેડ ગાઇડેડ મિસાઇલ પ્રોગ્રામ ૧૯૮૩માં શરૂ કરાયેલો, માટે તે ગણતરીએ પ્રોગ્રામમાંનું આકાશ બનાવવામાં પાંત્રીસેક વર્ષ લાગ્યાં

હવે આકાશનો ભૂતકાળ તપાસીએ. ડિસેમ્બર ૧૪, ૧૯૯૦ના દિવસે તે મિસાઇલ પહેલી વાર ઊડ્યું. પરીક્ષણો કરવામાં રચનાકીય ફેરફારો કરવામાં અને સુધારેલી આવૃત્તિઓ બનાવવામાં ત્રીસેક વર્ષ ત્યાર પછી વીત્યાં. કોઇપણ હાઇ-ટેક્નોલોજિ આટલા સમયમાં ખાસ્સો બદલાવ પામ્યા વગર રહે નહિ. પરિણામે આકાશના દાળ-ચોખા ચડવામાં મુખ્ય ગ્રાહકો વાયુસેના તથા ભૂમિસેના સાદી ખીચડીને બદલે રાજસ્થાની ખીચડી, પાંચ ધાન ખીચડી, દ્વારકા બ્રાન્ડની ગુગળી ખીચડી, બિહારી ખીચડી, પોંગલ ખીચડી વગેરે જેવા ઓર્ડરો આકાશના રસોઇયા DRDOને આપતા રહ્યા.

ચોંકાવનારી હકીકત જાણો : ડિઝાઇન પ્રમાણે આકાશનો પહેલો નમૂનો બન્યા પછી આજ દિન સુધી તે મિસાઇલમાં બધું મળીને લગભગ ૧,૦૦૦ સુધારાવધારા કરવામાં આવ્યા છે. સંરક્ષણ મંત્રાલયના ફરમાનને અનુસરી વાયુસેનાએ તથા ભૂમિસેનાએ આકાશ માટે રૂા. ૨૪,૦૦૦ કરોડના ઓર્ડર મૂક્યા છે. આમ છતાં ભૂમિસેના કહે છે કે મિસાઇલ સંતોષકારક નથી.




પ્રથમ અખાતી યુદ્ધ દરમ્યાન ઇરાકના Scud મિસાઇલ સામે ઇઝરાયેલના રક્ષણ માટે વપરાયેલું પેટ્રિઅટ મિસાઇલ

ન હોવાનું કારણ શું છે? ઉત્તરદાયિત્વનો/accountabilityનો અભાવ મુખ્ય કારણ છે. આપણા રાજકર્તાઓને એક તો ડિફેન્સ ટેક્નોલોજિમાં ટપ્પો પડતો નથી, ઉપરાંત સરકાર હસ્તકનાં જાહેર ક્ષેત્રોમાં તુમારશાહી અભિગમ છે. ખાનગી ક્ષેત્રની કંપનીઓમાં તે ખોડ નથી. સમયના તકાદાનું તેમણે પાલન કરવું પડે, કેમ કે શેરહોલ્ડરોને જવાબ આપવાનો હોય છે. અમેરિકા, બ્રિટન, ફ્રાન્સ વગેરે દેશોમાં સમગ્ર શસ્ત્રોદ્યોગ ખાનગી ક્ષેત્રને હસ્તક છે. આ દેશો જાણે છે કે સઘન રિસર્ચ અને સંકીર્ણ ટેક્નોલોજિ માગી લેતાં શસ્ત્રો બનાવવાં તે સરકારનું કામ નથી.

છેલ્લે આકાશને લગતી જરૂરી તાજા કલમ : આ સરફેસ-ટુ-એર મિસાઇલ નાખી દીધા જેવું નથી. વિમાનવિરોધી મિસાઇલે વીજળીના ઝબકારે મોતી પરોવવાનું હોય છે. મિસાઇલ અત્યંત ઝડપી છે અને શત્રુના ફાઇટર જેટની રફતાર પણ તેજ હોય છે. આથી પાંચ-સાત મીલીસેકન્ડ જેટલો પણ સમય 'આઘોપાછો' ન હોવો જોઇએ. બહુ આકરી શરત છે, માટે દર વખતે સચોટ નિશાન લેવાય તે શક્ય નથી. આકાશનાં ૧૦માંથી સરેરાશ ૩ નિશાનો ખાલી ગયાનું નોંધાયું છે. ૧૯૯૧ના અખાતી યુદ્ધ વખતે અમેરિકાના વિમાનવિરોધી પેટ્રિઅટ મિસાઇલની નિષ્ફળતાનો આંક ૧૦માંથી ૪.૫નો રહ્યો.

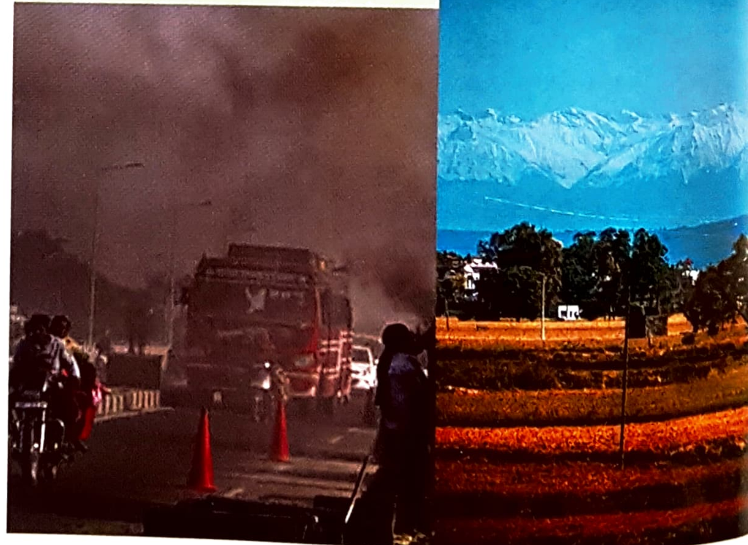
વિયેતનામ, ફિલિપાઇન્સ, ઇન્ડોનેશિયા, સંયુક્ત આરબ અમીરાત, બાહરિન, કેન્યા, ઇજિપ્ત, સાઉદી અરબસ્તાન તથા અલ્જિરિયા હાલ આકાશની ખરીદીમાં રસ દાખવી રહ્યા છે. બ્રહ્મોસ મિસાઇલમાં પણ ખરો.■

Q દિલ્લીમાં હવાના પ્રદૂષણને લીધે visibility ઘટી જતાં ત્યાંનું એરપોર્ટ ક્યારેક વિમાનોની ફ્લાઇટ રદ કરે છે. અંગ્રેજી સમાચારોમાં વપરાતા visibility શબ્દની શું ચોક્કસ વ્યાખ્યા છે?

ડૉ. ધર્મેન્દ્ર એસ. ઝવેરી, રુચિર અને કુ. નેહા, જામનગર

A દિવસના સમયે અને રાત્રિના સમય દરમ્યાન visibility/દૃશ્યતાને લગતી બે જુદી વ્યાખ્યાઓ છે. દિવસ નરી આંખે ક્ષિતિજ તરફ આકાશની પશ્ચાદ્ભૂમિકામાં જેટલે દૂર સુધીનું ઘેરું ભૌગોલિક કે માનવસર્જિત ચિહ્ન દેખી-ઓળખી શકાય તે ફાસલો ત્યારની દૃશ્યતા છે. રાત્રિના સમયે મહત્તમ જેટલા અંતરનો સાધારણ દીપ્તિનો પ્રકાશસ્રોત દેખી (ઓળખી નહિ, પણ માત્ર દેખી) શકાય તે અંતરને ત્યારની visibility/દૃશ્યતા કહે છે. લઘુદૃષ્ટિ ધરાવતા શાસનતંત્રને લીધે મોટરવાહનોનું કીડિયારું બનેલા ગેસ ચેમ્બર દિલ્લીમાં દૃશ્યતાનો પ્રશ્ન ખાસ કરી શિયાળામાં ગંભીર સ્વરૂપ પકડે છે. આમજનતાને પણ લઘુદૃષ્ટિનો પ્રશ્ન નડે, પરંતુ તેના માટે smog/ધુમાડિયું ધુમ્મસ કારણભૂત હોય છે.

આ સ્થિતિ માત્ર રાજધાની દિલ્લીમાં છે એવું નથી. દેશના તમામ મોટાં શહેરોમાં છે. અહીં રજૂ કરેલા બે ફોટોગ્રાફ્સ જોઇ લો. બન્ને પંજાબના જાલંધર શહેરના છે. પહેલો રોજબરોજનું દૃશ્ય (તેમજ દૃશ્યતાના નામે જે હોય તે) દર્શાવે છે. બીજો કોરોના વાઇરસે નોતરી લાવેલા lockdown વખતનો છે કે જ્યારે મોટરવાહનોને કરફ્યૂ લાગુ પાડવામાં આવ્યો. જાલંધરના રહીશો કોરોનાકૃપાએ હિમાલય પર્વતમાળા જોવાનો લ્હાવો પામ્યા. શ્રીનાથજીના મંગળા દર્શન થોડી વાર માટે જ થાય તેમ આજે જાલંધરમાં ફરી હવાના પ્રદૂષણે હિમાલય પરનાં દ્વાર બંધ કરી દીધાં છે.


મોટરવાહનોને લીધે થતા હવાના પ્રદૂષણનો આટલો સચોટ ચિતાર કોરોના વાઇરસના પ્રતાપે મળ્યો

વિમાનોની ફ્લાઇટ વિશે પ્રશ્નમાં ઉલ્લેખ કર્યો છે. વિમાન ટેક-ઑફ કે લૅન્ડિંગ કરતું હોય તો સઘળો મદાર પાઇલટની આંખો પર રહે છે. એરટ્રાફિક કન્ટ્રોલ જો beacon કહેવાતી લાઇટ ચાલુ કરે તો ભૂમિના સ્તરે દૃશ્યતા (સીધી લીટીમાં) ૫ કિલોમીટરથી ઓછી છે. ઊભી લીટીમાં યાને ઊંચાઇમાં ૧,૦૦૦ ફીટ (૪૫૩ મીટર) કરતાં ઓછી છે. આ જાતના સંજોગો હોય ત્યારે પાઇલટે ટેક-ઑફ અને/અથવા લૅન્ડિંગ માટે ATC/એર ટ્રાફિક કન્ટ્રોલ પાસે અનુમતિ લેવી પડે છે, જેને Special VFR Clearance કહે છે.■

Q&A

Q મોબાઇલ ફોનમાં તેમજ બે ફોન વચ્ચે સંપર્ક જોડી આપતા ટાવરોનાં વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં આપણને દેખાતાં નથી. ઘડીક માનો કે મોજાં દૃશ્યમાન છે, તો આપણે તેમને કેવા રંગનાં જોઇએ?

તારક હર્ષદરાય, સંદીપ અને ગૌરાંગ પટેલ તથા અમર પૂજારા, મહેસાણા

A વિચિત્ર સવાલ છે. અલબત્ત, રસ જગાડે તેવો છે અને જવાબ પણ રસપ્રદ જણાય તેવો છે. સવાલમાં ‘માનો કે’ લખ્યું છે, તો જવાબમાં પણ એમ જ કરીએ. માનો કે પ્રૉફેસર ફરગેટ શહેરી રસ્તાની ફૂટપાથ પર ચાલી રહ્યા છે. (ફૂટપાથની સુવિધા આજકાલ હોતી નથી, પણ માની લો કે છે.) પ્રૉફેસરને કશુંક યાદ આવતાં તેઓ ખિસ્સામાંનો સેલફોન બહાર કાઢી નંબર ડાયલ કરે છે. ફોન કાને માંડે છે.

સવાલમાં દોડાવાયેલી કલ્પના પ્રમાણે આપણી પાસે વિઝનને બદલે સુપરવિઝન છે, તેથી મોબાઇલનાં તેમજ ટાવરનાં વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંને દેખી શકીએ છીએ. (ફરગેટસાહેબની પાછળ ને પાછળ ચાલી પણ રહ્યા છીએ.) ચારે બાજુ ‘રંગ બરસે’ જેવો નજારો છે. ઉતારચડાવ લેતાં રંગબેરંગી મોજાં સમગ્ર વાતાવરણમાં ખીચોખીચ પથરાયેલાં છે. પ્રૉફેસરના મોબાઇલ ફોને લીલા રંગનાં મોજાં વહેતાં મૂક્યાં છે. ફોન પાસે તેઓ ઘેરા લીલાં છે અને જેમ આગળ વધે તેમ ઉત્તરોત્તર ફિક્કાં થતાં રહે છે. મોબાઇલ નેટવર્કના ટાવર (પારિભાષિક શબ્દ : બેઝ સ્ટેશન) માત્ર ૧૦૦ મીટરના અંતરે છે. ટાવરનાં વીજાણુ સાધનો લીલાં મોજાંને પારખે છે અને પ્રૉફેસર ફરગેટે પાઠવેલા સામેવાળી પાર્ટીના મોબાઇલ નંબરનું ડિકોડિંગ કરી પ્રૉફેસરને વળતું સિગ્નલ મોકલે છે.

આ સિગ્નલનો રંગ પણ લીલો છે, પરંતુ સહેજ પૂરતો જુદો પડે છે. પ્રૉ. ફરગેટના મોબાઇલ ફોને પ્રસારિત કરેલાં વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંની wavelength/તરંગલંબાઇ ૩૪.૦૬૭ સેન્ટિમીટર, જ્યારે બેઝ સ્ટેશનનાં અર્થાત્ ટાવરનાં મોજાં ૩૪.૦૫૯ સેન્ટિમીટરનાં છે. બે વચ્ચે તફાવત માત્ર ૧% પૂરતો છે. પદયાત્રી ફરગેટસાહેબનો પીછો કરી રહેલા આપણે તે ફરક પારખી શકતા નથી. (ઘુવડની અને ગરુડની તુલનાએ મનુષ્યને આંખ નથી; કોડા છે.) મોબાઇલ ટાવરનાં વીજાણુ સાધનો માટે ૩૪.૦૬૭ અને ૩૪.૦૫૯ વચ્ચે બ્લડ રેડ અને નેવી બ્લ્યૂ જેટલો ફરક છે.

પ્રૉફેસરે સામેવાળી પાર્ટી સાથે મોબાઇલ પર વાર્તાલાપ શરૂ કરી દીધો છે. પગપાળા આગળ ને આગળ તેઓ ચાલતા જાય છે. ટાવર અને તેમના ફોન વચ્ચે અંતર ક્રમશઃ વધતું રહે છે, એટલે ફોન દ્વારા નીકળતાં વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંની pattern/અભિરચના સહેજસાજ બદલાયા કરે છે. દરમ્યાન આપણે (સુપર બનેલી વિઝનના પ્રતાપે) આસપાસ કેવું દૃશ્ય જોઇ રહ્યા છીએ? ‘પર્યાવરણ’ લીલુંછમ છે, કેમ કે અનેક લોકો પોતપોતાના મોબાઇલ પર મચ્યા છે. ટાવરથી તેઓ બધા પ્રૉ. ફરગેટની જેમ લગભગ ૧૦૦ મીટરના ફાસલે છે.



મોબાઇલ નેટવર્કનાં સપ્તરંગી મોજાં

માઇક્રોવેવની તરંગલંબાઇ/wavelength અનુસાર મોજાંના રંગો બદલાય છે. રંગપટલમાં મુખ્ય રંગો સાત છે, પરંતુ જુદી જુદી ઝાંય/shadesને પણ ગણતરીમાં લો તો કુલ રંગો કરોડો જેટલા છે

વિદ્યુતચુંબકીય પટલ

વિદ્યુતચુંબકીય પટલ/electromagnetic spectrum ખાસ્સો પથરાયેલો છે. માનવઆંખ તેના ફક્ત ૧% ભાગને અર્થાત્ vibgyor/જાનીવાલીપીનારાને દેખી શકે છે. મોબાઇલ ફોનનાં માઇક્રોવેવ્સ દૃશ્યમાન નથી.



પ્રૉફેસર એકધારા ચલાયમાન છે. હવે ટાવર અને તેમના વચ્ચેનું અંતર ખાસ્સું વધ્યું છે, એટલે તેમના ફોન દ્વારા નીકળતાં મોજાં કમિલિયન કાચિંડાની જેમ (વધુ યથાર્થ ઉપમા : આપણા પોલિટિશિયનોની માફક) રંગ બદલવા માંડ્યાં છે. રંગ વધુ ને વધુ ઘેરાશે રાતો થાય છે. આપણે હવે આસપાસનું વાતાવરણ કેવું જોઇ રહ્યા છીએ? અચાનક સંધ્યા ખીલી હોય તેમ ચોમેર લીલોતરીને બદલે લાલિમા છે.

અચાનક રંગપલટો થયાનું કારણ શું? કારણ એ કે પ્રૉફેસર ફરગેટસાહેબ તેમની જાણ બહાર લીલું ક્ષેત્ર (પારિભાષિક શબ્દ : cell.) છોડી ગયા છે; એટલે કે ત્યાંના ટાવરે તેમના ફોન જોડેનો સંપર્ક કાપ્યો છે. હવે સંપર્ક ત્યાર પછીના આગામી ટાવર સાથે જોડાયો છે. 'સ્વિચ-ઓવર' પળવારમાં નહિ, વિપળવારમાં થયું છે. ફરગેટસાહેબ 'સ્વિચ-ઓવર'ની ક્રિયાના સમયે જે 'પ્રયોગ' શબ્દ બોલ્યા તેમાંના 'પ્ર'નું અનુપ્રસારણ તેમણે પાછળ રાખી દીધેલા પ્રથમ ટાવરે છેલ્લે છેલ્લે કર્યું, તો 'યોગ'ને બીજા એટલે કે આગામી ટાવરે ન્યાય આપ્યો છે.

ઉપરના ફકરાના આરંભે ટાંકેલો પ્રશ્ન જુદી રીતે દોહરાવીએ: આ નવા ક્ષેત્રમાં વાતાવરણ લાલમલાલ કેમ છે? આગામી ટાવર ખાસ્સો દૂર છે, માટે તેણે પ્રસારિત કરેલાં વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં redshift થયાં છે. ખગોળશાસ્ત્રીઓ દરેક શ્વાસે redshift શબ્દ બોલતા હોય છે. વિસ્તરણ પામી રહેલા બ્રહ્માંડમાં દૂરના તારાઓ જેમ વધુ ઝડપે દૂર ભાગે તેમ ખગોળવિદોના સ્પેક્ટ્રોસ્કોપમાં એ તારાનાં પ્રકાશમોજાંની તરંગલંબાઇ વધે છે અને રંગપટલ પર મોજાં લાલ રંગ તરફ સ્થાનાંતરિત થાય છે.

પ્રૉફેસરસાહેબ ધીમી ચાલે અંતર કાપી રહ્યા છે. આપણે તેમના હમસફર તરીકે એક પછી એક રંગબદલો જોઇએ છીએ. લાલ ધીમે ધીમે કેસરિયો થાય છે, ત્યાર બાદ પીળો અને પછી લીલો થવા માંડે છે. લીલાનો મતલબ એ કે હવે આગામી મોબાઇલ ટાવર ૧૦૦ મીટર કરતાં વધુ છેટે નથી. આ ફાસલો પણ ઘટે, એટલે ભૂરાનું અને પછી જામલીનું 'રંગ બરસે' થાય છે.

ખુશકિસ્મતીએ ગુજરાતી માધ્યમમાં જેઓ ભણ્યા હોય કે ભણતા હોય તેમના માટે રંગપટલના મેઘધનુષનું ટૂંકાક્ષરી નામ 'જાનીવાલીપીનારા' જાણીતું છે. ■

Q વિમાન દ્વારા પૂર્વ દિશા તરફ એકધારો પ્રવાસ ખેડી સતત દિવસના પ્રકાશમાં રહી શકીએ?

દિનેશકુમાર પી. ગજ્જર, માણાવદર, જિ. જૂનાગઢ

A વિમાનની ઝડપ પર જવાબનો આધાર રહે છે. પૃથ્વીનો વિષુવવૃત્તે પરિઘ ૪૦,૦૭૫ કિલોમીટર છે. એક ધરીભ્રમણ તે ૨૪ કલાકમાં પૂરું કરે છે, માટે સાદા ભાગાકાર મુજબ ગણતાં વિષુવવૃત્તે તેનો વેગ કલાકના ૧,૭૦૦ કિલોમીટર છે. આ ઝડપ અવાજનાં મોજાંની ઝડપના હિસાબે ૧.૫ ગણી છે. બોઇંગ-777 જેવા આધુનિક પેસેન્જર જેટની સ્પીડ કરતાં તો બમણી છે. આથી તે વિમાનમાં પ્રવાસ કર્યાનો મતલબ નથી. વિમાન સુપરસોનિક હોવું જોઇએ.

સાગરસપાટીએ વિમાન કલાકના ૧,૨૨૫ કિલોમીટરથી વધુ ગતિ હાંસલ કરે, એટલે તે અવાજનાં ગતિમાન મોજાંને ઑવરટેક કરી સુપરસોનિક થાય છે. પૃથ્વીના ધરીભ્રમણ જોડે તાલ મિલાવવા



અમેરિકા ડિફેન્સ રિસર્ચ સંસ્થા DARPAના સંશોધકોએ તૈયાર કરાવેલા પાઇલટરહિત Falcon HTV-2 સ્ક્રેમજેટ દ્વારા ફક્ત ૩૫ મિનિટમાં નવી દિલ્લીથી ન્યૂ યોર્ક પહોંચી જઇએ

Q & A

સૌથી ઝડપી વિમાનો

ક્રમ	વિમાનનું નામ	ઝડપ (પ્રતિકલાકે)
૧	Falcon HTV-2	૨૦,૯૨૦
૨	X-43A	૧૨,૧૪૪
૩	X-15	૭,૨૭૪
૪	X-51 WaveRider	૬,૨૭૬
૫	SR-71 Black-Bird	૩,૫૪૦
૬	MiG-25 Fox-Bat	૩,૪૯૨
૭	Bell X-2 Star buster	૩,૩૬૯
૮	XB-70 Val-kyrie	૩,૩૦૮
૯	MiG-31 Fox-hound	૨,૯૯૯
૧૦	F-15 Eagle	૨,૬૭૯

નોંધ : બધા આંકડાઓ પ્રાપ્ત કરાયેલી મહત્તમ ઝડપના છે

તે ઝડપ પૂરતી નથી. બ્રિટન-ફ્રાન્સનું મજિયારું પેસેન્જર જેટ સુપરસોનિક વેગે ઊડતું, છતાં ઑક્ટોબર, ૧૯૯૨માં સૌથી તેજ રફતારે પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરવા તેને ૩૩ કલાક લાગ્યા. દુનિયાનાં top ten ઝડપી વિમાનો કલાકના ૧,૭૦૦ કિલોમીટરના વેગ કરતાં ઘણાં વધારે તેજ ગતિનાં છે, જેમાંનાં પ્રથમ ચાર પાઇલટરહિત છે. (જુઓ, કોઠો.) સૈદ્ધાંતિક રીતે દસે દસ વિમાનો કલાકોના કલાક સુધી દિવસના વાતાવરણમાં રહી શકે, પરંતુ વહેવારમાં તે શક્ય જણાતું નથી. વિમાન વણથંભ્યો પ્રવાસ ચાલુ રાખી શકે એ માટે તેનું mid air refuelling કરવું પડે, જે સુપરસોનિક પ્રવાસ દરમ્યાન શક્ય નથી. ■

Q વિજ્ઞાનને લગતા ટેલિવિઝન કાર્યક્રમમાં જોયું કે સમુદ્રના પેટાળમાં જ્વાળામુખી ભભૂકે છે. સમુદ્રનું પાણી આગને બુઝાવી ન દે?

વિરલ સોની, આદિત્ય વોરા અને કિરણ પટેલ, છોટા ઉદેપુર, જિ. વડોદરા

A મહાસાગરના પેટાળમાં એટલે કે જળસપાટી નીચે એકાદ-બે નહિ, પણ ૫૫,૦૦૦થી ૭૫,૦૦૦ જ્વાળામુખીઓ છે. કોઇ ને કોઇ જ્વાળામુખીનો ઉત્પાત ચાલુ હોય છે અને મુખ દ્વારા ઉભરાતો ગરમ લાવા ધડાકો પેદા કરી ધીમે ધીમે તળિયે બેસી જાય છે. મહાસાગરમાંના આવા જ્વાળામુખીઓ volcanoesને બદલે guyots નામે ઓળખાય છે. આ પારિભાષિક શબ્દ છે. સાદી ભાષામાં વપરાતું submarine volcanoes નામ વધારે જાણીતું છે.

મહાસાગરનું પાણી ભભૂકતા જ્વાળામુખીના લાવાના સંપર્કમાં આવે કે તરત વરાળમાં ફેરવાય છે. પાણી કરતાં હવા લગભગ ૧,૪૭૦ ગણી વધુ જગ્યા રોકે, માટે તેનું દબાણ જોરદાર ધડાકો

આઇસલેન્ડથી ૩૨ કિલોમીટર દક્ષિણે નવેમ્બર, ૧૯૬૩માં પ્રગટ થયેલો ૧.૩ ચોરસ કિલોમીટરનો Surtsey ટાપુ આજે પણ મોજૂદ છે



સર્જે છે. નવેમ્બર ૧૪, ૧૯૬૩ના દિવસે આઇસલેન્ડ પાસેના સમુદ્રમાં નવો ટાપુ Surtsey ફૂટી નીકળ્યો ત્યારે સરેરાશ ત્રણ મિનિટના આંતરે ધડાકા પર ધડાકા થતા રહ્યા. (જુઓ, ઉપરનો ફોટોગ્રાફ.) વિશેષજ્ઞોએ દરેક ધડાકો ૨૦થી ૪૦ કિલોટનનો હોવાનું અનુમાન કર્યું. હિરોશિમા પર ફેંકવામાં આવેલા *Little Boy* અણુબોમ્બની સ્ફોટકશક્તિ : ૧૫ kiloton TNT.

આશરે ૧૨૦૦° સેલ્શિયસનો લાવા ઓકતા જ્વાળામુખીને પાણી વડે શાંત પાડી શકાય નહિ. આઇસલેન્ડ પાસે Surtsey ટાપુ રચાયો તેનાં દસ વર્ષ પછી એ જ દેશના હેઇમાઇ/Heimaey બારાની ખૂબ સમીપ ધધૂકતો જ્વાળામુખી સમુદ્રની બહાર ડોકાયો અને હેઇમાઇનાં રહેણાક મકાનો તેમજ રહીશો માટે ગંભીર ખતરો જાગ્યો. (જુઓ, નીચેનો ફોટોગ્રાફ.) લાવાને જ્વાળામુખમાં જ થીજાવી દેવા માટે પાઇપ દ્વારા તેમાં સમુદ્રના પાણીનો ધોધ રેડવાનો અખતરો કરાયો,

આઇસલેન્ડના હેઇમાઇ/Heimaey નગરને જોખમાવી રહેલો જ્વાળામુખી, જે હજી વખતોવખત મિજાજ ગુમાવે છે. (ઉચ્ચાર તેમજ જોડણી વચ્ચે મેળ બેસતો નથી, કેમ કે ભાષા Icelandic છે.)



પરંતુ લાવાની ગરમીએ જોતજોતાંમાં પાણીને વરાળમાં ફેરવી નાખ્યું. પરિણામે જે ધડાકો થયો તેણે જ્વાળામુખીનું મોઢું સહેજ પહોળું કરી નાખ્યું. ભૂસ્તરવિદોએ ત્યારે અખતરો પડતો મૂકવાની સલાહ આપી.

વિશેષ પહોળા મોઢા દ્વારા વધુ પાણી ભૂગર્ભમાં જાય અને ત્યાંના વધુ લાવામાં ફેલાય તો અન્ડરગ્રાઉન્ડ ધડાકાઓની પરંપરા સમગ્ર હેઈમાઈને કદાચ નષ્ટ કરી દે. ભૂસ્તરવિદોએ ચેતવ્યા બાદ જ્વાળામુખી માટેના શાંતિજાપ બંધ કરાયા, પણ હેઈમાઇ બારું/ harbour હંમેશ માટે નકામું બન્યું. ■

Q વિરાટ રાતો તારો/Red Giant સુપરનોવા તરીકે વિસ્ફોટ પામે ત્યારે સમગ્ર આકાશગંગાની હોય એટલી ઊર્જા તે ચોતરફ પ્રસારે છે. પૃથ્વીની સજીવસૃષ્ટિના અસ્તિત્વ માટે આવા રૌદ્ર ધડાકાનું જોખમ ખરું?

સૌમિલ બી. ઓડેદરા, જામ કંડોરણા, જિ. જામનગર

A છેલ્લાં ત્રીસ-પાંત્રીસ વર્ષ દરમ્યાન થયેલાં અવલોકનો બતાવે છે કે બ્રહ્માંડમાં બીજે તો ઠીક, આપણી દૂધગંગા મંદાકિનીમાં પણ ચિરશાંતિ ક્યાંય નથી. નિરંતર ભયાનક વિસ્ફોટો થાય છે. હાઇ-એનર્જી વિકિરણોનો ધોધ બધી દિશામાં વહે છે. ખગોળનિષ્ણાતો જેને ગામા-રે બર્સ્ટ/GRB કહે છે એવી વિનાશક ટક્કરો અતિ વેધક ગામા કિરણો પ્રસારે છે.

સુપરનોવાની વાત કરો તો આપણી ખુશનસીબી એ છે કે પૃથ્વીનું સ્થાન દૂધગંગાના suburb/ પરાવિસ્તારમાં છે. દૂધગંગાના કેન્દ્રથી આશરે ૨૬,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષના અંતરે છે. સ્થાન જો દૂધગંગાના કેન્દ્રની બહુ નજીક હોત તો ધરતી પર સજીવસૃષ્ટિનો પ્રથમ અંકુર ફૂટવાની શક્યતા જ રહેત નહિ. પરાવિસ્તાર કરતાં ત્યાં તારાઓની ખૂબ ગીચ વસ્તી છે. સરેરાશ જોતાં બે તારાઓ વચ્ચે ઝાઝી દૂરી નથી. ગીચ વસ્તીને લીધે સુપરનોવાના વિસ્ફોટોની સંખ્યા ત્યાં વિશેષ રહે છે અને પૃથ્વીની નજીકનો એકાદ તારો સુપરનોવા તરીકે વિસ્ફોટ પામે ત્યારે તેના ધૂંઆધાર વિકિરણો પૃથ્વીનો માઇક્રોવેવ ચૂલામાં રંધાતી વાનગી જેવો મહાભિષેક કરી નાખે.

પૃથ્વીની જીવસૃષ્ટિને સુપરનોવાનું જોખમ નથી. આમ છતાં Devonian mass extinction નામનો જે મહાવિનાશ લગભગ ૩૭.૫ - ૩૬ દરમ્યાન થયો તેના માટે નજદીકી સુપરનોવા કારણભૂત હોવાનું કેટલાક સંશોધકો માને છે.



કેટલાક તુલનાત્મક આંકડાઓ તપાસીએ. કેમેરાની ફ્લેશલાઇટ ૧ જૂલ/Joule ઊર્જા વાપરે છે અને ફક્ત ૧ ગ્રામ જેટલો TNT બારુત ૧,૦૦૦ જૂલ ઊર્જા વહેતી મૂકે છે. ધરતીના પેટાળમાં હજી અનામત પડેલું પેટ્રોલિયમ ૧,૦૦૦ exajoules/૧૦^{૧૮} (યાને ૧ પાછળ ૧૮ મીંડાં ચડાવો એટલા x ૧,૦૦૦ જૂલ) ઊર્જા આપી શકે તેમ છે. આની સરખામણીએ સુપરનોવા તારો પોતાની આત્મહત્યા વખતે ૧,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ yettajoules/૧૦^{૪૪} ઊર્જાનો ત્સુનામી ફેલાવે છે.

ખુશકિસ્મતીએ આપણે પૃથ્વીવાસીઓને સુપરનોવાનો ખતરો નથી. પૃથ્વીનો સૌથી નજીકનો તારો Proxima Centauri/સમીપ નરાશ્વ ૪.૨ પ્રકાશવર્ષના અંતરે છે. આ તારો ભાગોળે જ છે તેમ કહી શકીએ, પણ તે રેડ જાયન્ટ નથી. કદી બનવાનો પણ નથી.માનો કે એકાદ રેડ જાયન્ટ તારો ૫૦ પ્રકાશવર્ષના ફાસલે હોય તો તેનાં વિકિરણો પૃથ્વીના રક્ષણાત્મક ઓઝોન વાયુના સ્તરને છિન્નભિન્ન કરી નાખે, પણ હાલ ત્યાં સુધીનો એકેય તારો રેડ જાયન્ટ બનવાનાં ચિહ્નો દાખવતો નથી. પચાસને બદલે ૧૦૦ પ્રકાશવર્ષ છેટેનો સુપરનોવા તારો પૃથ્વીના જીવજગતને ઝાઝી અસર કરે નહિ.

સૌથી નિકટનો વિરાટ રાતો/Red Giant તારો Belelgeuse/ આર્દ્રા લગભગ ૬૪૦ પ્રકાશવર્ષ છેટે છે. ગમે ત્યારે ફાટી શકે તેમ છે અને કદાચ ક્યારનોય વિસ્ફોટ પામી ચૂક્યો હોય તે પણ બનવાજોગ છે. આજની તારીખે ફાટે તો ઇ.સ. ૨૬૬૧માં તેનાં કિરણો પૃથ્વીના બારણે પહોંચવાનાં છે. આવતી કાલે પહોંચે તો માનવું કે ઇ.સ. ૧૩૮૧માં તે દમ તોડી ચૂક્યો હતો. ■

Q&A

Q ધરતી પર રેતીના કણોની સંખ્યા કરતાં બ્રહ્માંડમાં તારાઓની સંખ્યા વધારે હોવાનું કહેવાય છે. આ વાત સાચી હોય તો પ્રશ્ન એ રહે કે આંકડો શેના આધારે નક્કી કરવામાં આવ્યો?

સૌમિલ બી. ઓડેદરા, જામ કંડોરણા, જિ. જામનગર

A સચોટ ગણતરી શક્ય નથી, માટે દેખીતી વાત કે આવા કેસમાં જે તે આંકડો માત્ર અડસટ્ટો હોય છે. દિશાસૂચન માટે કેટલીક બાબતો ધ્યાનમાં લેવાય છે. ઉદાહરણ તરીકે આપણી ૧,૦૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ વ્યાસની Milky Way/દૂધગંગા મંદાકિનીમાં ૧૦૦ અબજ તારાઓ છે. (આ સંખ્યા પણ સચોટ તો નથી. ફક્ત અંદાજ છે.) દૂધગંગાની સરખામણીએ Andromeda/દેવયાની આકાશગંગા મોટી છે. વ્યાસ ૧,૨૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ છે. પરિઘ વિશાળ હોવાને લીધે ત્યાંની ૧૦,૦૦૦ વ્યાસની પટ્ટીમાં સંખ્યાબંધ તારાઓ સમાય, માટે દેવયાનીમાં આશરે ૪૦૦ અબજ તારાઓ હોવાનું ખગોળવિદોએ અંદાજ્યું છે. પૃથ્વી પર રેતીના કણોની સંખ્યા વિશે પણ તેમણે સાદો તર્ક વાપરી આવાં જ અનુમાનો લડાવ્યાં છે. ચોકસાઇભર્યાં તો બેશક નથી, છતાં ઠીક ઠીક ખ્યાલ મળી રહે છે.

હવે પ્રશ્નના જવાબમાં આંકડાઓ, જેમાંથી થોડુંક ડિસ્કાઉન્ટ કાપજો અથવા તો પછી 'વાજબી' લાગતો ફિગર પ્લસ કરજો. વિજ્ઞાનીઓના મતે પૃથ્વી પર રેતીના કણો 10^{19} થી 10^{21} જેટલા હોવાનું કહેવાય છે. (આ scientific notationમાં લખાયેલા અંકો છે--જેમ કે 10^{19} = ૧ પાછળ ૧૯ મીંડાં = 1,00,00,00,00,00,00,00,00,000 = દસ અબજ અબજ.) બ્રહ્માંડમાં તારાઓ 10^{21} થી 10^{24} જેટલા છે. જો કે ફક્ત દશ્યમાન/visible બ્રહ્માંડમાં એટલા છે. બ્રહ્માંડનો ક્યાંય વિશાળ હિસ્સો દશ્યક્ષિતિજની પેલી તરફ છે. દશ્યમાન બ્રહ્માંડ ૧૩.૭ અબજ પ્રકાશવર્ષ છેટે સુધીનું, પણ દશ્યમાન વત્તા અદશ્ય બ્રહ્માંડનો સાથરો પ્રત્યેક દિશામાં ૪૬.૫ અબજ પ્રકાશવર્ષ છેટે સુધીનો છે.

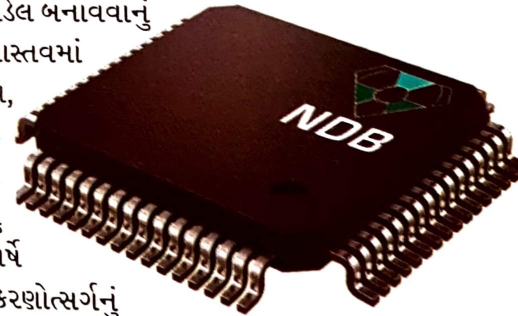
જમ્બો આંકડાઓ જાણી લીધા? હવે તેમને ભૂલી જજો--અને જ્ઞાનમાં સચોટ વધારો થયો છે એવા ભ્રમમાં રહેતા નહિ. ■

Q આજકાલ Nano Diamond Battery વિશે ઘણા સમાચારો આવી રહ્યા છે. કેટલીક યુ-ટ્યૂબ ચેનલોમાં પણ તેને પ્રસિદ્ધિ અપાય છે. વિના ચાર્જિંગે ૨૮,૦૦૦ વર્ષ સુધી કામ આપતી તે બેટરીની કાર્યરચના સમજાવશો.

અંકુર પટેલ, ઇ-મેલ દ્વારા; દર્શિતા સોલંકી, ઘોડાસર, અમદાવાદ; શિવમ્ જાની, મકરપુરા, વડોદરા; સ્નેહા મહેતા, સુરત

A સમાચારોમાં ખાસ્સો પાવર દાખવી રહેલી Nano Diamond Battery વાસ્તવમાં ભાગોળનીયે પેલી તરફની ભેંસ છે. બની જ નથી, માટે કાર્યરચના કેવી રીતે સમજાવીએ? બનવાનું તો બાજુ પર રહ્યું, Nano Diamond Battery નામનું ૨૮,૦૦૦ વર્ષ સુધી વીજળીનો પુરવઠો વહાવતું અક્ષયપાત્ર હજી શોધાયું પણ નથી. માત્ર સિદ્ધાંત ચીંધી બતાવાયો છે. આ બેટરી Carbon-14નો અણુકચરો વાપરીને એનર્જી પૂરી પાડે એવી ગણતરી છે. કાર્બન તેમાં હીરાના સ્વરૂપે છે, માટે બેટરીના નામમાં Diamond શબ્દ સામેલ કરાયો છે. અણુપ્રક્રિયામાં બધો જ કાર્બન ખપી જાય, માટે કિરણોત્સર્ગ ફેલાવાનો પ્રશ્ન રહેતો નથી.

પ્રશ્ન એ છે કે બેટરી જો બત્રીસ લક્ષણી છે, તો હજી સુધી તેનું પ્રોટોટાઇપ મોડેલ સુધ્ધાં બનાવવામાં કેમ આવ્યું નથી? વાજોવાજનો બીજો પ્રશ્ન એ કે પ્રોટોટાઇપ એટલે કે પ્રાયોગિક છતાં પ્રેક્ટિકલ રીતે થોડુંઘણુંયે કામ આપતું મોડેલ બનાવવાનું સુધ્ધાં શક્ય ખરું? આ બેટરી વાસ્તવમાં ટચૂકડું અણુવિદ્યુત મથક લેખાય, જેની આવરદા Carbon-14 અર્ધાયુ/halflifeના આધારે તય કરવામાં આવી છે. અર્ધાયુ ૫,૭૩૦ વર્ષ છે, માટે એટલાં વર્ષે Carbon-14નું અને તેના કિરણોત્સર્ગનું પ્રમાણ અડધું થાય છે. ફરી પાછી વર્ષગણના શરૂ થાય, તેથી ઓર ૫,૭૩૦ વર્ષે માત્રા અડધી થાય છે. આ રીતે ૨૦,૦૦૦ વર્ષ બાદ પ્રમાણ ફક્ત ૪.૮૮૬% જેટલું રહે છે.



એક સામયિકે Nano Diamond Battery વિશે મધલાળ જેવો લેખ છાપ્યા બાદ વિષય ખૂબ ચગ્યો. વિજ્ઞાનીઓ ટીકાના તોપગોળા વરસાવવા માંડ્યા ત્યારે સામયિકે બીજા અંકમાં સ્પષ્ટતા કરી કે બેટરી ફક્ત ડિઝાઇનના સ્વરૂપે છે. એકેય નમૂનો બનાવાયો નથી. બની શકે કે કેમ તે ખબર નથી.

સ્વાભાવિક છે કે ૨૮,૦૦૦ વર્ષની આવરદાવાળી કહેવાતી બેટરીની કાર્યરચના પણ અહીં 'ફેક્ટ ફાઇન્ડર'માં સમજાવી શકાય તેમ નથી. ■

હતું. લાકડાની બનેલી seal/રાજમહોરની પ્રતિકૃતિ અમેરિકાના (હરિમેન પછીના) રાજદૂત જ્યોર્જ કેનને Spaso House નામે ઓળખાતા સત્તાવાર નિવાસસ્થાને પોતાના ઑફિસ ટેબલની પાછળ ભીંતે બેસાડાવી હતી. નિવાસસ્થાન અને ક્રેમલિનમાં રશિયન જાસૂસીમથક વચ્ચે માત્ર સવા કિલોમીટર જેટલું અંતર હતું.



અમેરિકાના પ્રતિનિધિ હેન્રી કેબટ લૉજે યુનોની જનરલ એમ્બેસીમાં દુનિયાના બધા યુનોસભ્યોના પ્રતિનિધિઓ સમક્ષ Great Seal of the Unites States પ્રદર્શિત કર્યું. સામ્યવાદી રશિયાના કારસ્તાનને ગજાવી મૂક્યું

અહીં ચોક્કસ એવો પ્રશ્ન જાગે કે RFIDનો આવિષ્કાર જો ૭૫ વર્ષ પહેલાં થયો, તો તેની બોલબાલાનો જમાનો રહી રહીને આજે કેમ આવ્યો? હમણાં તેનો જવાબ હાંસિયામાં રહેવા દઈએ. રશિયનોએ 'ભીંતને (એટલે કે રાજદૂત જ્યોર્જ કેનનની ભીંતને) પણ કાન હોય છે' તેની પ્રતીતિ કરાવતો કયો પેંતરો ગોઠવ્યો તે જોઈએ.

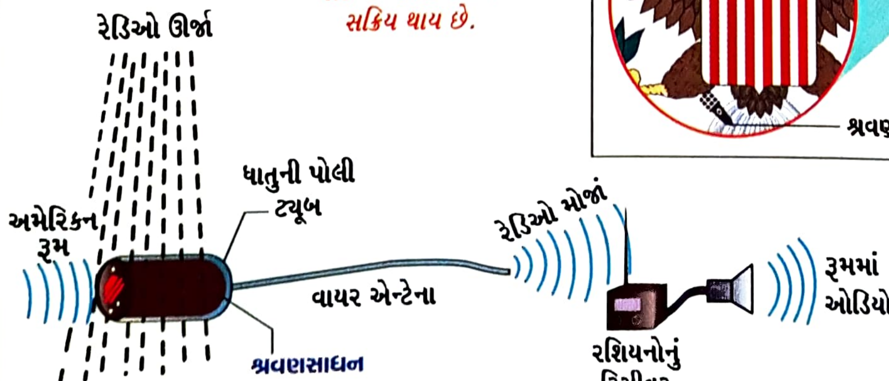
રશિયાની હરકત પર વૉશિંગ્ટન સરકારે આંતરરાષ્ટ્રીય રાજદ્વારી પાયે ધમાલ મચાવી દીધી. સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંસ્થા/UNમાં અમેરિકાના પ્રતિનિધિ હેન્રી કેબટ લૉજે Seal પ્રદર્શિત કર્યું, જેથી બધા દેશો સામ્યવાદી રશિયાનાં 'કાળાં કરતૂતો' અંગે વાકેફ બને. જો કે 'કોલસાની દલાલીમાં હાથ કાળા' એ શાણી વાત મુજબ અમેરિકાની CIA પણ જાસૂસીના ક્ષેત્રે કાળાં કરતૂતોનાં ઘાં કીર્તિમાન નોંધાવવાની હતી.

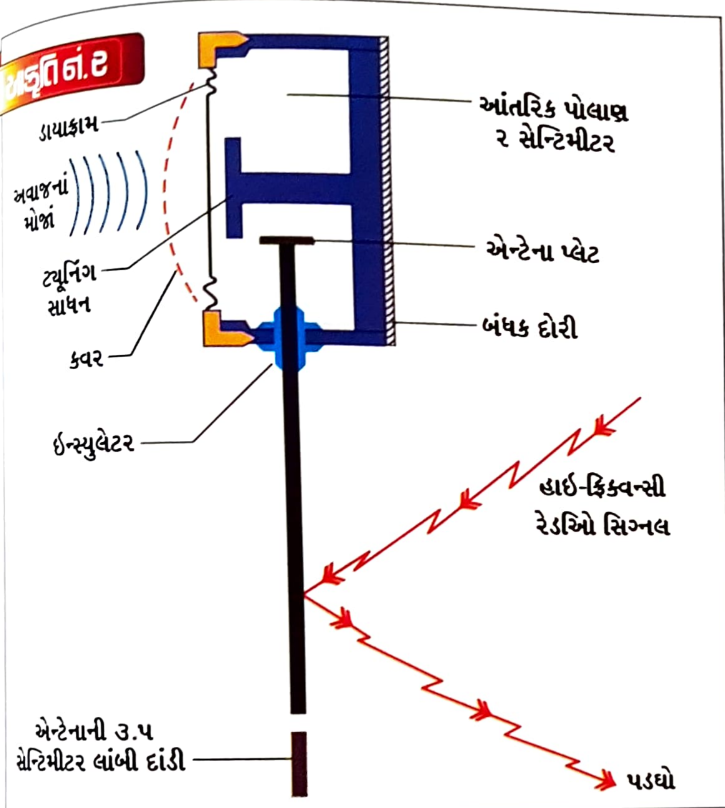
હવે આપણો મૂળ વિષય : રશિયનોએ અમેરિકી રાજમહોરમાં સંતાડેલું શ્રવણસાધન કયું હતું? પોણોસો વર્ષ પછી આજે સમાચારોની સુરખીમાં રહેતું RFID હતું. નવાઈ છે કે આજની (તેમજ આવતી કાલની તો પૂરબહાર) ટેક્નોલોજિ ગણાતું અને FASTagના સ્વરૂપે પણ વપરાતું RFID/Radio Frequency Identification રશિયનોએ છેક ૧૯૪૫માં સફળતાપૂર્વક અજમાવી નાખ્યું હતું.

આના માટે પહેલાં આકૃતિ નં. ૧ તપાસો. ડાબી તરફ કૈકયી જેવું શ્રવણસાધન છે. જ્યોર્જ કેનન અને મદદનીશો વચ્ચે જે વાર્તાલાપ થાય તેના અવાજનાં મોજાં શ્રવણસાધનના ડાયાફ્રામને (ધાતુની પતરીને) ધ્રૂજાવે છે. શ્રવણસાધન પોતે નિષ્ક્રિય છે. રશિયનો દ્વારા પાઠવવામાં આવતાં રેડિઓ મોજાંની એનર્જી તેને કાર્યાન્વિત કરે છે. અવાજનાં મોજાં વિદ્યુત સિગ્નલમાં ફેરવાય છે. ટ્રાન્સમીટિંગ એન્ટેના દ્વારા રેડિઓ સિગ્નલ તરીકે રશિયનોને પહોંચે છે, જ્યાં રૂસી એજન્ટો અમેરિકનોની વાતચીત સાંભળે છે. આકૃતિ નં. ૨માં શ્રવણસાધન મોટા સ્વરૂપે દર્શાવ્યું છે, જે તેની રચનાને વધુ સ્પષ્ટ કરે છે. રશિયનોએ નિષ્ક્રિય સાધન ગોઠવ્યું, માટે અમેરિકન તપાસકારો મેગ્નેટિક ડિટેક્ટર જેવાં યંત્રો વડે તેની હાજરી પકડી શક્યા નહિ.



પોણી સદી થયે RFID/Radio Frequency Identificationની ટેક્નોલોજિ કંઇ નહિ તો મૂળભૂત સ્વરૂપે ઉપલબ્ધ હોવા છતાં તેનો કૂકડો ન બોલ્યાનું કારણ સીધુંસાદું છે. વર્ષો સુધી વર્ચસ્વ બાર કોડનું રહ્યું. વિરોધાભાસ જેવી બાબત લેખાય કે બાર કોડ યુગનાં RFID બાદ ઘણાં વર્ષ થયાં અને તોય મેદાન તેણે સર કર્યું. ચોક્કસ તારીખ જૂન ૨૬, ૧૯૭૪ હતી. અમેરિકાના ફક્ત ૧૫,૫૦૦ની





વસ્તીવાળા મિનિ શહેર ટ્રોયમાં સવારે એક પ્રોવિઝન સ્ટોર ખૂલ્યા પછીના અડધા કલાકમાં એક છોકરો ચ્યુઈંગ ગમ ખરીદવા આવ્યો. બાર મહિને આશરે ૫૦,૦૦૦ ટન ચ્યુઈંગ ગમની ખપત જ્યાં થતી હોય તે દેશમાં ટ્રોયનો સ્ટોર વધુ એક ચ્યુઈંગ ગમનું પૅકેટ વેચે તેનું જરીકે મહત્ત્વ નહિ. મહત્ત્વ પૅકેટ પર છાપેલી કાંસકાના દાંતા જેવી કાળી-સફેદ દાંડીઓનું હતું. દાંડીઓ બાર કોડની હતી.

ઈલેક્ટ્રોનિક બાર કોડ રીડરે દાંડીઓ વાંચ્યા પછી ચ્યુઈંગ ગમના પૅકેટ વિશે ઘણી બધી વિગતો જાણી લીધી. ચ્યુઈંગ ગમનું વજન, બેચ નંબર, વેચાણ કિંમત વગેરે માહિતી સાથે કેશ મેમો પ્રિન્ટ કર્યો. નાની અમથી ચીજનો તે 'સોદો' મોટી ક્રાંતિનો સંકેત હતો, કેમ કે પહેલીવાર બાર કોડના આધારે કશી ચીજનું વેચાણ થયું હતું. આ સિમ્પલ ટેક્નોલોજિએ ત્યાર પછી તો ધીમે ધીમે કરીને વેપાર-વાણિજ્યનાં ઘણાં ક્ષેત્રોમાં મૂળિયાં નાખી દીધાં. હવે RFID ટેક્નોલોજિ તે મૂળિયાંને એક પછી એક કરીને ખેંચી કાઢી રહી છે. બાર કોડની ઘણી મર્યાદાઓ તે માટે કારણભૂત છે, જે RFIDમાં નથી. તફાવત ક્યાં પડે છે તે ક્રમવાર જોઈએ.

■ બાર કોડ પર ડાઘ લાગ્યો હોય, કાગળ નીકળી ગયો હોય અથવા તો ફાટી ગયો હોય તો પ્રોડક્ટને કેમે કરીને ઓળખી શકાય નહિ. છાપેલું લેબલ વાંચવું રહ્યું, જેનો અર્થ એ કે બાર કોડ હોવા છતાં લેબલ તો અનિવાર્ય છે. બીજી તરફ બહુ પાતળી RFID ચિપ embadded/બે પડો વચ્ચે કેદ હોય છે. નીકળી જવાનો સવાલ નથી.

■ બાર કોડ વાંચવા માટે બાર કોડ રીડરને તેની line-of-sightમાં લાવવું પડે છે, જ્યારે RFIDમાં ચિપનું વાંચન રેડિઓ મોજાં વડે થાય છે. ઓળખી કાઢવા માટેની બજારુ પ્રોડક્ટ કે પછી બીજી જે તે વસ્તુ થોડાક મીટર છેટે હોય તો પણ RFIDનું રીડર તેને વાંચી લે છે. મહત્તમ અંતર કેટલું તેનો આધાર રેડિઓ મોજાંની કંપસંખ્યા/frequency પર રહે છે.

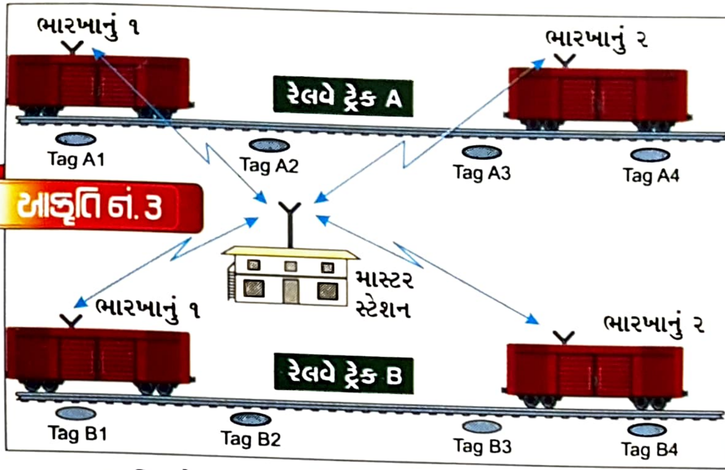
■ એક વાર જે તે પ્રોડક્ટને બાર કોડ લગાડી દેવાય એટલે પછી તેમાં ફેરફાર કરી શકાતો નથી. ઉત્પાદક કંપની ધારો કે ભાવ વધારે કે ઘટાડે તો બાર કોડમાં તેના મુજબનો ફેરફાર કરવો નામુમકીન છે, જ્યારે RFIDમાંનો ડેટા બદલવો સહેલો છે.

■ તકાદો line-of-sightનો હોવાને લીધે બાર કોડ એક જ પ્રોડક્ટને વાંચી શકે છે, જ્યારે RFID માટે ટોચમર્યાદા જેવું ખાસ કશું હોતું નથી. સામટી ઘણી બધી ચીજોને તેમને લગતા સંપૂર્ણ ડેટા સાથે ઓળખી બતાવે છે. માત્ર એટલું કે તેઓ રેડિઓ મોજાંનાં ક્ષેત્રમાં હોવી જોઈએ. આ બહુ મોટું જમા પાસું છે. ફરક પાડી દેતી વાત એ કે RFID વાયરલેસ છે, જે બાર કોડ નથી.

■ શોપિંગ મોલમાં અગર તો પગરખાંની, રેડી-મેઈડ કપડાંની અથવા તો પુસ્તકોની એકાકી દુકાનમાં પોતાની નિશ્ચિત યા ઈચ્છિત વસ્તુ જાતે શોધી લેવાનું ગ્રાહકો માટે સહેલું છે. હકીકતે તો શોધ ચલાવવાની હોતી જ નથી. વસ્તુ પોતે જણાવે છે કે, 'હું અહીં છું.' ઉપરાંત મોલના કે દુકાનના

શોપિંગ મોલની દરેકે દરેક ચીજ RFID વડે પોતાની સંપૂર્ણ પિછાણ આપી દે છે. દરેકની ઓળખ તેના જ વર્ગની બીજી દરેક ચીજ કરતાં જુદી હોય છે. દા.ત. દંતકાંતિ ટૂથપેસ્ટ એ જ સાઈઝની બીજી દંતકાંતિ ટૂથપેસ્ટથી જુદી પડી આવે છે





માલિકને ગ્રાહક વિશે જે માહિતી સાંપડે એ તો બાર કોડની બાબતમાં કલ્પી જ શકાય નહિ. દુકાન બુકશૉપ છે એમ માનો. કયા ગ્રાહકે કયું પુસ્તક અછડતી નજરે જોવા માટે હાથમાં લીધું, કેટલા સમય લગી અવલોક્યું, દિવસ કે સપ્તાહ દરમ્યાન કેટલા જણાએ એમ કર્યું વગેરે પૂરો ડેટા કમ્પ્યૂટરમાં આવી જાય છે. ગ્રાહકોએ સ્ટોરમાં દાખવેલી વર્તણૂક જાણી શકાય તે માર્કેટિંગની દૃષ્ટિએ મોટી વાત છે. બાર કોડ દ્વારા આવો ડેટા સાંપડવાનો પ્રશ્ન નથી. ગ્રાહક વસ્તુ ખરીદે ત્યારે જ સ્ટોરમાલિકને જાણકારી મળે છે અને એ પણ માત્ર વેચાણ પૂરતી હોય છે.

■ અહીં સુધી માત્ર વેપારી ક્ષેત્ર પૂરતા બાર કોડની સાપેક્ષે RFIDના લાભો ગણાવ્યા. આ ટેક્નોલોજિ અન્ય કેટલાંય ક્ષેત્રોમાં ક્રાંતિ લાવી રહી છે. ભારતીય રેલવેની ટ્રેનના છેલ્લા કૉચ યા ભારખાના પાછળ Xનું લાલ, પીળું યા સફેદ નિશાન હોય છે. આ ચિહ્ન એમ સૂચવે કે ટ્રેન અકબંધ છે. કોઈ ડબ્બો છૂટો પડી ગયો નથી. આમાં કૉચની અથવા ભારખાનાંની સંખ્યા અંગે જાણકારી મળે નહિ. ગૂડ્ઝ ટ્રેનની વાત હોય ત્યાં ભારખાનાંની સંખ્યા વિશે ચોકસાઈ રાખવાનું ખાસ જરૂરી છે. આ કામ RFID અફલાતૂન રીતે કરી બતાવે છે. રેલવેના માસ્ટર સ્ટેશનમાં રહેલા કમ્પ્યૂટર પાસે ભારખાનાની કુલ સંખ્યા દર્જ હોય છે. ગૂડ્ઝ ટ્રેન જેમ પસાર થતી જાય તેમ પાટાની સમાંતર બેસાડેલી RFID ચિપ (Tag) ભારખાનાં ગણે છે. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૩.) કાઉન્ટડાઉન થતું જાય તેમ આંકડો ઘટે છે. અંતે શૂન્ય પર આવી જવો રહ્યો.

■ એક કૌતુક જાણો : અમેરિકાની ટેક્સાસ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ કંપનીએ ૨૦૦૩માં TL-RFiD એવું બ્રાન્ડ નેમ ધરાવતું Tag બનાવ્યું. (Tag એટલે ચિપ.) ટેક્ષટાઈલ બજાર ઉપરાંત ડ્રાય ક્લીનિંગ કરતી લોન્ડ્રી માટે ખાસ તૈયાર કર્યું. આ Tag ખૂબ જ પાતળું ૨૨ એમ.એમ. વ્યાસના પ્લાસ્ટિકમાં આવરી લેવાયેલું ટ્રાન્સપોન્ડર છે, જે પાટલૂન અને શર્ટ જેવા વસ્ત્રમાં સીવી લેવાયું છે. કાર્યાન્વિત કરાય ત્યારે 13.56 MHz (મેગાહર્ટ્ઝ) પરનાં રેડિઓ મોજાં સાથે કામ પાડે છે. ટ્રાન્સપોન્ડર તથા રિસીવર એમ બેવડા પાઠ ભજવે છે. ચિપના સ્વરૂપે 64-bitનું છે, જેની નકલ કરી શકાતી નથી. વળી Read-Write format - 2000 bitની મેમરી પ્રત્યેક વસ્ત્રને આગવી પિછાણવાળું બનાવી દે છે.

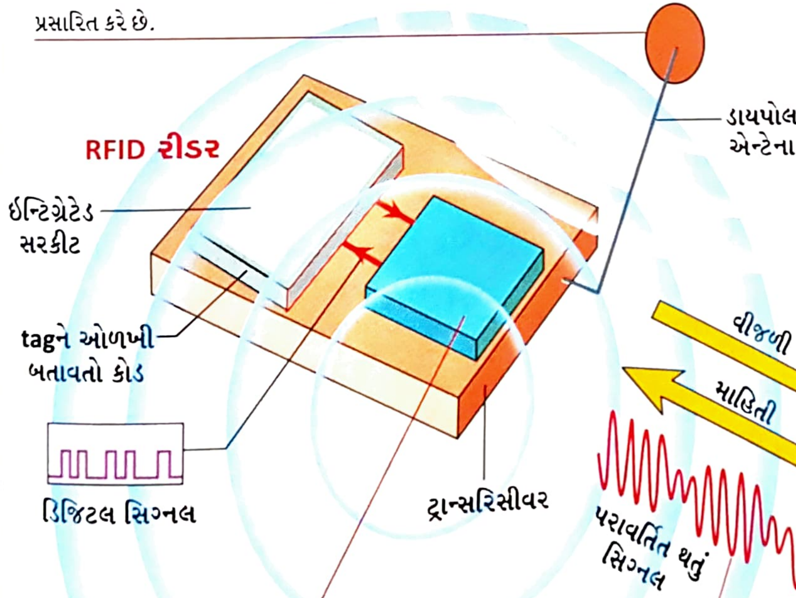
■ બજારુ માલ વેચાયા પછી તેનું ટ્રેકિંગ કરવું હોય તો

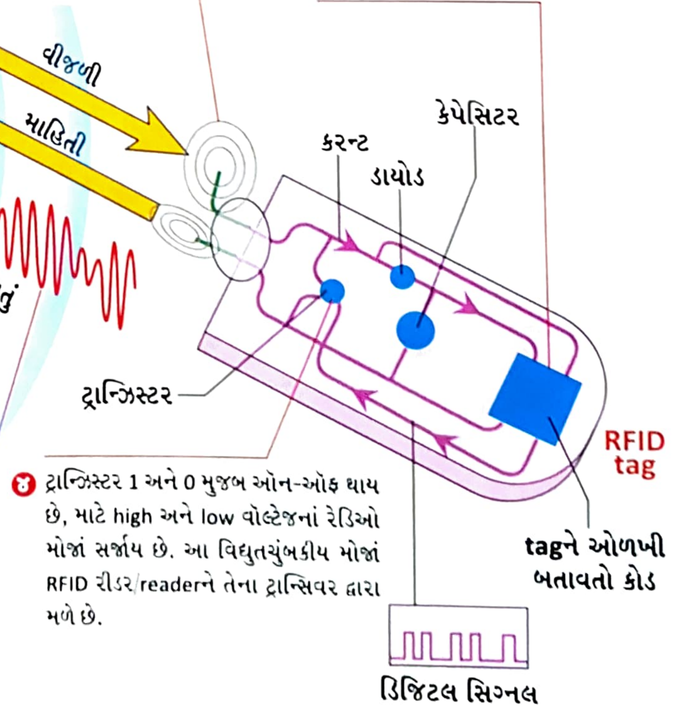
એ માટે એકમાત્ર ટેક્નોલોજિ RFID છે. ઉદાહરણ તબીબી દવાઓનું લઈએ. કેટલાંક વર્ષ અગાઉ કરાયેલી વૈશ્વિક મોજણી અનુસાર દવાનું ૧૦માંથી ૧ પૅકેટ યા સ્ટ્રીપ બનાવટી હોય છે અને એવા ૭૦% કેસો ત્રીજી દુનિયાના દેશોમાં બને છે. અધિકૃત દવાના પૅકેટમાં કે સ્ટ્રીપમાં બે પટ વચ્ચે RFID ચિપ મઢી લેવાય તો ખાતરી રહે કે દવા નકલી નથી. દવાનું પગેરું ફાર્માસ્યૂટિકલ કંપની સુધી કાઢી શકાય છે.

આ ટેક્નોલોજિનો કાર્યપ્રકાર પણ તેના ફાયદાઓની જેમ અચરજ પમાડે તેવો છે. કાર્યપદ્ધતિ મુજબ Passive tag અને Active tag એમ તેના બે પ્રકારો છે, જેમાં Passive tagને પોતાનો પાવર સોર્સ (દા.ત. બેટરી) હોતો નથી. વિદ્યુતચુંબકીય ક્ષેત્ર વડે તેને ઊર્જા અપાય ત્યારે જ એ નિષ્ક્રિય સાધન કાર્યાન્વિત થાય છે અને ડેટા (દા.ત. ઓડિયો) પ્રસારિત કરવા માંડે છે. હાઈ-ફ્રિક્વન્સી/HFના Passive tagની પ્રસારણમર્યાદા થોડાક જ મીટર હોય, પરંતુ અલ્ટ્રા-હાઈ ફ્રિક્વન્સી/UHFના મોડેલનો બ્રોડકાસ્ટ ઘણા મીટર દૂર પહોંચે છે. એન્ટેના વડે તો રેન્જ ક્યાંય સુધી જવા પામે. રશિયાએ ૧૯૪૫માં અમેરિકી દૂતાવાસની 'શોભામાં અભિવૃદ્ધિ' કરતું જે Great Seal શુભેચ્છાપ્રતીક તરીકે આપ્યું તેમાંનું RFID સાધન Passive હતું. ક્રેમલિનથી મોકલાતા હાઈ-એનર્જી રેડિઓ મોજાંને લીધે તેમજ સંવેદનશીલ એન્ટેનાને લીધે તેને ચ્યવનપ્રાશ મળ્યો હતો.

આ ટેક્નોલોજિના સિક્કાની બીજી (જરા માતબર) સાઈડે Active tag છે, જેને પોતાનો પાવર સોર્સ (બેટરી) હોય છે. આને લીધે ટ્રાન્સપોન્ડરની રેન્જ ઓછામાં ઓછી ૩૦ મીટર સુધીની રહે છે. ટેક્નિકલ પરિભાષામાં SRAM/

આકૃતિ નં. ૧





૧ ચિપના/RFIDના રીડરમાં રહેલી ઈન્ટિગ્રેટેડ સરકીટ ટ્રાન્સિવરને એટલે કે ટ્રાન્સમીટર-રિસીવરને ડિજિટલ સિગ્નલ મોકલે છે. ટ્રાન્સિવર રેડિઓ ફ્રિક્વન્સી સિગ્નલમાં ફેરવી ડાયપોલ એન્ટેના દ્વારા પ્રસારિત કરે છે.

૨ સિગ્નલના વિદ્યુતચુંબકીય ક્ષેત્રને RFID tagની ડાયપોલ એન્ટેના ઝીલે છે. આ ક્ષેત્ર tagને પાવર સપ્લાય આપ્યા બરાબર છે. પાવર વીજળીક કરન્ટ જન્માવે છે, જે tagના કેપેસિટરમાં જાય છે. ડાયોડ તે ચાર્જને સંઘરી લે છે.

૩ હવે કેપેસિટરનો વૉલ્ટેજ tagમાંની ઈન્ટિગ્રેટેડ સરકીટને કાર્યાન્વિત કરે છે. યાદ રહે કે tag પ્રોડક્ટમાં છે અને જો FASTagની વાત હોય તો મોટરકારના વિન્ડસ્ક્રીન પર છે. સરકીટ તે પ્રોડક્ટની (કે મોટરકારની) ઓળખ high અને low વૉલ્ટેજ મુજબ 1 તથા 0 ડિજિટમાં ફેરવી ટ્રાન્ઝિસ્ટરને આપે છે.

૪ ટ્રાન્ઝિસ્ટર 1 અને 0 મુજબ ઑન-ઑફ થાય છે, માટે high અને low વૉલ્ટેજનાં રેડિઓ મોજાં સર્જાય છે. આ વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં RFID રીડર/readerને તેના ટ્રાન્સિવર દ્વારા મળે છે.

૫ આમાં high અને low જે તે પ્રોડક્ટનો (FASTagમાં મોટરકારનો) પરિચય આપતો કોડ છે. દા.ત. મોટરકારનો નંબર, મોટરમાલિકના બેન્ક એકાઉન્ટનો નંબર, વાહનના પ્રકાર મુજબ લાગુ પડતી ટોલની રકમ વગેરેની માહિતી RFID રીડરને પહોંચે છે.

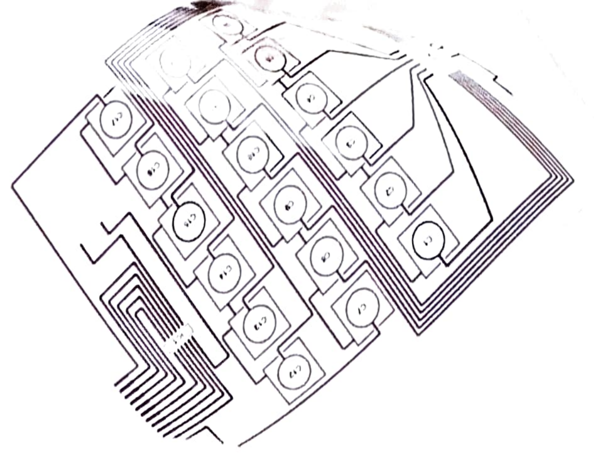
૬ અલબત્ત, રીડરે high અને low વૉલ્ટેજનાં મોજાંને 1 તથા 0 ડિજિટમાં ફેરવી નાખ્યા હોય છે, કારણ કે ટેક્નોલોજિ ડિજિટલ છે. ફરી પાછું એમ ધારો કે મામલો FASTagનો છે, તો મોટરમાલિકના બેન્ક એકાઉન્ટમાંથી ટોલની રકમ આપોઆપ બાદ થાય છે.

Static RAM કહેવાતી મેમરી પણ 128 kb જેટલી કે તેથી વધુ હોય છે. કાર્યપદ્ધતિ આકૃતિ નં. ૪માં વિસ્તારપૂર્વક રજૂ કરી છે. ધ્યાનથી વાંચો.

ભારત સરકારે ૨૦૦૫ની સાલમાં RFID માટે UHF/વેરી-હાઇ ફ્રિક્વન્સીમાં 865-867 MHz/મેગાહર્ટ્ઝનો બેન્ડ ફાળવ્યો. કરુણતા જ લેખાય કે ટોલ નાકાઓ પર કતારો લગાવતી અને સ્થગિત હોવા છતાં પેટ્રોલ-ડીઝલનો ધુમાડો કાઢતી મોટરો માટે FASTag ફરજિયાત બનાવવામાં ત્યાર પછીયે ૧૫ વર્ષ જેટલો સમય વીત્યો. ભારતમાં ઇલેક્ટ્રોનિક ટોલ કલેક્શનનો પહેલો બંદોબસ્ત દિલ્લી-મુંબઇ, બેંગલુરુ-ચેન્નઇ તથા દિલ્લી-ચંદીગઢ એ ત્રણ હાઇવે પર યોજવામાં આવ્યો. ત્રણેય પર મળીને આવા toall plazas ૩૫ હતા અને FASTag ધરાવતી મોટરો ફક્ત ૨,૨૦૦ હતી. ઘણાખરા લોકોને તે વ્યવસ્થા વિશે જાણ નહિ અને તેનું મહત્ત્વ પણ ખાસ સમજે નહિ. ૨૦૧૫ના તે વર્ષે FASTagનો ખર્ચ રૂા. ૨૫૦ હતો. મોબાઇલની જેમ જ FASTag રિચાર્જ કરી આપતું હતું. આ વ્યવસ્થાના પ્રતાપે મોટરોનું બળતણ અને મોટરચાલકોનો સમય બચતાં હતાં.

સરકાર ૨૦૧૫માં FASTag ફરજિયાત બનાવી શકી હોત, પરંતુ મુશ્કેલી એ નડી કે RFID tag એ વખતે સુલભ ન હતા. આપણે ત્યાં ડિજિટલ હાર્ડવેરના ઉત્પાદકોની કમી હતી. વિદેશી કંપનીઓ જેવી કે ફિલિપ્સ, સીમેન્સ, ઇન્ટરમેક, સિમ્બોલ, ટેક્સાસ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ્સ વગેરે ભારતમાં વિતરકો ધરાવતી હતી. બધા Readers આયાતી હતા. વિશેષ ધ્યાન આપણે ત્યાં સોફ્ટવેર પર અપાયું હતું.

સાચી વાત એ છે કે RFID ટેક્નોલોજિ FASTag સિવાયનાં પણ અનેક ક્ષેત્રોમાં ક્રાંતિ લાવી શકે એ વાતનો લગીરે અહેસાસ કેન્દ્રીય સરકારોને ન હતો. એક જ દૃષ્ટાંત તે ક્રાંતિનો અંદાજ પામવા માટે પૂરતું છે. ભારતનો ટેક્ષટાઇલ ઉદ્યોગ દર વર્ષે સરેરાશ ૨૦ અબજની કિંમતનાં વસ્ત્રોની તથા કાપડની નિકાસ કરે છે. રેડીમેઇડ વસ્ત્રો ઘણા



man-hours/માનવ-કલાકો માગી લેતું કામ છે. આમાં મુખ્ય જફા અમુક ચોક્કસ અભિરચના/pattern ધરાવતા કાપડને ઓળખી કાઢી તેને જુદું તારવવાની, વણાટકામ દરમ્યાન બોબિન જેવી અલગ-અલગ માપવાળી વસ્તુઓની ભેળસેળ રોકવાની, વેતરાયેલા કાપડના ટુકડાઓનું વર્ગીકરણ કરવાની, સ્ટોક ગણવાની અને દરેક રેડીમેઇડ વસ્ત્રની બ્રાન્ડ, સાઇઝ, કિંમત વગેરે નોંધવાની હોય છે. એક જ RFID સ્ટિકર તે દરેક બાબતમાં ઑટોમેશન લાવી દે છે.

દિલ્લી અને બેંગલુરુ વચ્ચેના ઋતુફરક અંગે વિચારો. દિલ્લીમાં ઠંડીની મોસમ સહેજ લાંબી હોય, પણ બેંગલુરુમાં નહિ. આથી માલનું ટ્રેકિંગ થયાના અભાવે ફેબ્રુઆરીમાં બેંગલુરુને સ્વેટરોનું કન્સાઇનમેન્ટ મોકલી દેવાયુ હોય તો ઘણો માલ ત્યાંની દુકાનોમાં વેચાયા વગરનો પડી રહે છે. ટ્રેકિંગ RFID વડે કરાતું રહે તો એ સમસ્યા નહિ. ભારતના ટેક્ષટાઇલ ઉદ્યોગના પંડિતોનો અંદાજ છે કે તે ક્ષેત્રમાં RFID મોટા પાયે અપનાવી લેવાય તો નિકાસ વેપાર ૨૦% થી ૨૫% જેટલો વધી જવા પામે.

રશિયાએ પોણો સો વર્ષ પહેલાં અમેરિકાના Great Sealમાં Passive જાતનું RFID શ્રવણસાધન છૂપાવ્યું ત્યાંથી માંડીને તે ટેક્નોલોજિએ બહુ લાંબે સુધી ફાળ ભરી છે--અને હજી તો ક્રાંતિની તે શરૂઆત છે. ■







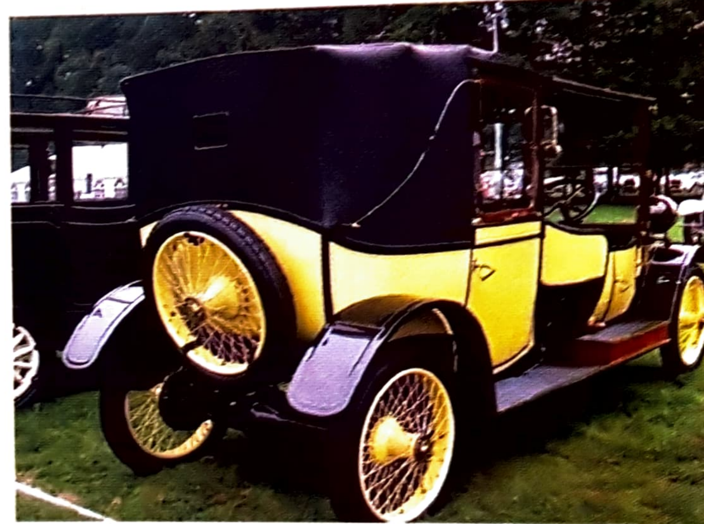
સુપર ક્વિઝ

જનરલ નોલેજની સેલ્ફ-ટેસ્ટ

ઇલેક્ટ્રિક કારનું આગમન થાય તે પહેલાં યાદ કરી લો આપણે ત્યાંની ભૂતકાલીન મોટરોને

ઇલેક્ટ્રિક કારના નવયુગનું પ્રભાત શી ખબર ક્યારે ખીલે, પણ તેના સ્વાગત માટે થતી ટેક્નોલોજિકલ તૈયારીઓ જોતાં પેટ્રોલ-ડીઝલ મોટરોના યુગે હવે આથમણી દિશા પકડી દેખાય છે. આ પરંપરાગત મોટરોનો યુગ આપણે ત્યાં લગભગ સવાસો વર્ષ ચાલ્યો. હજી તે ડ્રાઇવિંગ તો કરે જ છે, પરંતુ સેકન્ડ ગીઅરમાં આવી ગયો છે.

સવાસો વર્ષ દરમ્યાન ભારતના રસ્તાઓ પર અવનવી સેંકડો જાતની મોટરો દોડી, જેમાંની ઘણીખરીનાં તો નામ પણ વર્તમાન પેઢીએ સાંભળ્યાં નહિ હોય. કયા મોડેલની કાર આપણે ત્યાં કોણે વસાવી, શા ભાવે ખરીદી, અનોખી સજાવટ માટે તેમાં કેવા ફેરફારો કરાવ્યા વગેરે મસાલેદાર વાતો ભૂતકાળમાં ક્યારની ભૂગર્ભસમાધિ પામી ચૂકી છે. એક પાતાળવાસી વાત પ્રશ્નરૂપે : મોટરકાર ચલાવનાર સૌ પ્રથમ ભારતીય કોણ?



કદાચ ન જાણતા હો તે ઉત્તર : કુમાર શ્રી રણજિતસિંહજી વિભાજી જાડેજા અર્થાત્ પ્રસિદ્ધ ક્રિકેટર રણજિતસિંહ, જેમણે ઈંગ્લેન્ડમાં ૧૮૮૯ થી ૧૮૯૩ સુધી કેમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીમાં અભ્યાસ માટે રોકાણ દરમ્યાન મોટર ખરીદી હતી. ડ્રાઇવિંગ તેઓ પોતે કરતા હતા. રણજિતસિંહ Lanchester કારના શોખીન હતા. (ઉપરનો ફોટો.) ઈંગ્લેન્ડથી નવાનગર પાછા આવ્યા બાદ તેમણે Bentley, Rolls-Royce અને Chevrolet જેવી બીજી મોટરો પણ વસાવી હતી.



બીજો પ્રશ્ન : ભારતમાં આયાત કરવા માટે જે પહેલવહેલી મોટરનો ઓર્ડર મૂકાયો અને અમેરિકાની કંપનીએ જેને માલવાહક જહાજ દ્વારા રવાના કરી તે કઇ? આનો પણ તદ્દન નવી જાણકારી આપતો જવાબ : ૧૮૯૩ની આસપાસ બનેલી Olds Steam Car. પણ તે મુંબઇ પહોંચી જ નહિ. (જુઓ, ફોટો.) જહાજ મધદરિયે ડૂબ્યું. દુનિયાની તે પહેલી મોટર કે જે જળસમાધિ પામી. મુંબઇવાસીને તે બાકાયદા ઐતિહાસિક મોટર જોવાનો લહાવો મળ્યો નહિ.

ઈ.સ. ૧૯૦૦ દરમ્યાન બે-ત્રણ પેઢીઓને તેમના કાલખંડ મુજબ જોવા મળેલી વિવિધ મોડેલોની કાર સાથે આવી ઘણી પ્રાસંગિકાઓ વણાયેલી છે. પ્રસ્તુત ક્વિઝને તે પ્રાસંગિકાઓ સાથે વણી લીધી છે.

Q 1

સુપરક્વિઝ શરૂ કરવા માટે સિનેમા કદાચ વધુ રસ પડે તેવો વિષય છે. બ્રિજમોહન, મનમોહન અને જગમોહન એ



ત્રણ શર્મા બંધુઓને ક્યાંક જોયાનું યાદ આવે છે? સિનેમાના પડદે તેમણે લાખો ભારતીયોને દર્શનલાભ આપ્યો. વાસ્તવિક નામો અનુક્રમે (ડાબેથી) અશોકકુમાર, કિશોરકુમાર તથા અનુપકુમાર, માટે એ યાદ અપાવવાનું ન રહે કે તેમણે શર્મા બંધુઓ તરીકે જ સત્યેન બોઝની ફિલ્મ 'ચલતી કા નામ ગાડી'માં રોલ ભજવ્યા. સુપરક્વિઝ મોટરકાર પર કેન્દ્રિત રાખી છે, એટલે પૂછવાનું કે ફિલ્મમાં વપરાયેલી શર્મા બ્રધર્સની કાળી મોટરકાર કયા મોડેલની હતી? બીજું, ફિલ્મમાં તે કયા નામે ઓળખાતી હતી?

Q 2

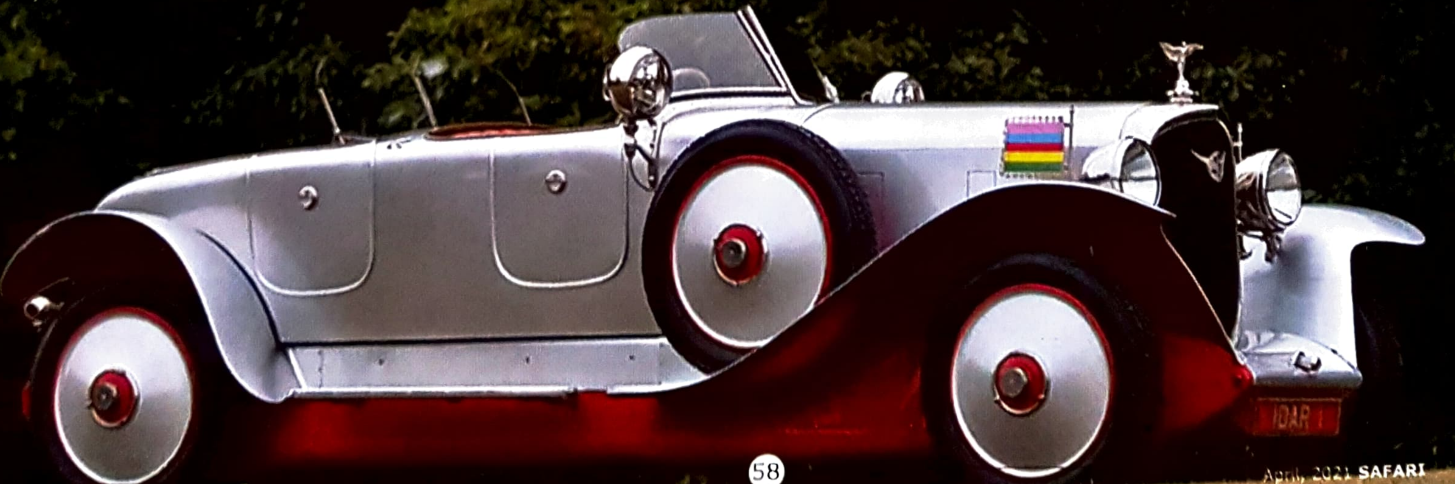
વીસમી સદીની શરૂઆતે ભારતીયોની માથાદીઠ વાર્ષિક આવક ફક્ત રૂા. ૨૦૦ હતી. દેશની કુલ આબાદી ૨૩.૮ કરોડ હતી. આમાં લગભગ ૨૦ કરોડ લોકો તો અત્યંત ગરીબ હતા. બીજી તરફ રાજા-મહારાજાઓ પાસે આલિશાન મોટરોના કાફલા હતા. ગુજરાત ડિવિઝનમાં મહી કાંઠા એજન્સીનો ભાગ ગણાતું ઇડર ફક્ત ૪,૩૨૩ ચોરસ કિલોમીટરનું દેશી રાજ્ય હતું. વડોદરા સ્ટેટને તે વાર્ષિક 'નજરાણું' ચૂકવતું હતું. ઇડરના મહારાજા હિંમતસિંહજી, દોલતસિંહજી અને તેમના ભાઇ મહારાજ (મહારાજા નહિ, પણ મહારાજ) માનસિંહજી દોલતસિંહજી લક્ઝરી મોટરોના શોખીન હતા. વિશ્વની ત્યારે સૌથી આલિશાન ગણાતી Farman A6B મોટર તેમણે વસાવી હતી. (ફોટામાં જમણી તરફ ઇડર રાજ્યનો પટ્ટીદાર ધ્વજ છે.) ક્વિઝ : આ મોટરકાર હવે અમૂલ્ય કેમ ગણાય છે?

Q 3

બોલિવૂડનાં કયાં અભિનેતાઓ-અભિનેત્રીઓ લક્ઝરી મોટરો ધરાવે છે તે જાણીને સામાન્ય જ્ઞાન ખાસ વધે તેમ નથી, પરંતુ ભારતમાં દોડેલી મોટરોની ક્વિઝ માંડી છે તો એ



classic cars બાકાત ન રહેવી જોઇએ. ઉપરના ફોટોગ્રાફમાં દેખાતી Chevrolet Corvette Sting Ray હાસ્યકલાકાર મેહમૂદે વસાવી હતી. મેહમૂદના સંગ્રહમાં Jaguar XK120



Farman A6B

સહિત બીજાં ઘણાં મોડેલોની કાર હતી, પણ Sting Ray શા કારણસર આપણે ત્યાં અનોખી લેખાતી હતી?

Q 4

ગ્વાલિયરના મહારાજા માધો રાવ સિંધિયા (૧૮૮૬-૧૯૨૫) વૈભવશાળી 'રૉયલ' મોટરોના આશિક હતા. એક વાર તેઓ મુંબઈ ગયા ત્યારે Rolls-Royce 40/50 hp Silver Ghost જોવા મળી, જે થોડા દિવસ અગાઉ યોજાયેલી સ્પર્ધામાં વિજેતા નીવડી હતી. મહારાજા સિંધિયાને તે ગમી, એટલે ખરીદી લીધી. મોટર સહેજ બદામી પર જતા રંગની હતી. મહારાજાએ તેને આગવું સ્વરૂપ આપવા રંગ બદલાવ્યો.



મોટરને ફરી પેઈન્ટ કરાવ્યા પછી તેને ટૂંક સમયમાં 'Pearl of the East'ની મહોર લાગી. પશ્ચિમી દેશો માટે ભારત પૂર્વમાં હોવાને લીધે East શબ્દ તો જાણે બરાબર, પરંતુ Pearl શા કારણે?

Q 5

ઈટાલિની ફિઆટ કંપનીએ ૧૯૩૬માં જેનું પ્રોડક્શન શરૂ કર્યું તે Fiat 500 Topolino ૧૯૫૦ના દસકામાં આપણે ત્યાં કેટલાક શોખીનોએ વસાવી હતી. ઈટાલિયન ભાષામાં Topolino એટલે 'ટચૂકડો ઉંદર', પરંતુ એ મોટરનું હુલામણું નામ Mickey Mouse હતું. બે દરવાજા ધરાવતી મોટરનું છતરૂપી ચામડાનું



કવર વીંટી લેવાય એટલે તે 'ઓપન-એર' બની જતી હતી. હોર્સપાવર ૧૩ અને વજન ફક્ત ૫૫૦ કિલોગ્રામ હતું. એક જમાનામાં 'આમ આદમી'ની લેખાતી Topolino કારનો વર્તમાન ભાવ શું ધારો છો?

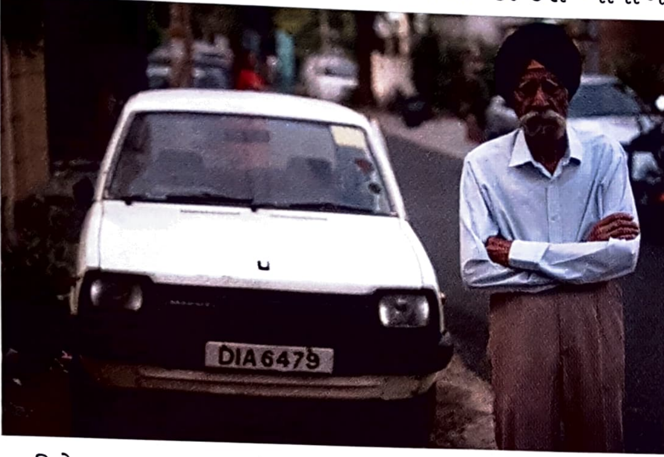
Q 6

અહીં એક મોટરકારની તસવીર આપી છે. વર્ગીકરણ મુજબ તેને મિનિકાર નહિ, પણ માઈક્રોકાર કહેવામાં આવી છે. નોંધવાની ખાસ વાત એ કે ભારત સ્વતંત્ર થયું તેના માત્ર બે વર્ષ પછી તે સ્વદેશી મોટર બની. શંકરરાવ કુલકર્ણી નામના ઔદ્યોગિક સાહસિકે તેનું સર્જન કર્યું. ભાવ રૂા. ૧૨,૦૦૦ રાખ્યો. મુંબઈના રસ્તાઓ પર શંકરરાવ પોતે એ મોટર ચલાવતા હતા. જુદાં જુદાં પાંચ મોડેલો તેમણે બનાવ્યાં. મોટરનું નામ શું?



Q 7

ભારતના 'સૂના' રસ્તાઓને મોટરકારનાં કીડિયારાં બનાવી દેવાનો આરંભ જેના પગલે (કે પૈડે) થયો તે મારુતિ-800 તો કદી ભૂલી શકાય તેમ નથી. ઇન્દિરા ગાંધીએ



ડિસેમ્બર, ૧૯૮૩માં દિલ્લીના બડભાગી હરપાલસિંહને (જુઓ, ફોટો) પહેલવહેલી મારુતિ-800ની ચાવી સુપરત કરી એ વખતે ૧,૩૫,૦૦૦ ગ્રાહકો વેઇટિંગ લિસ્ટ પર હતા. દરેકે રૂ. ૧૦,૦૦૦ ભરીને ઓર્ડર બૂક કરાવ્યો હતો. મારુતિ ઉદ્યોગ લિમિટેડે તે બહાને રૂ. ૧૩૫ કરોડ એકઠા કરી લીધા હતા. પ્રોજેક્ટમાં મૂડીરોકાણ રૂા. ૨૦૦ કરોડ, માટે ૬૭.૫% રૂપિયા તો મારુતિ-800 મોટરે બૂકિંગ દ્વારા જ મેળવી આપ્યા. ફેબ્રુઆરી, ૧૯૯૭ સુધીમાં 800ની ફેક્ટરીએ ૧૦,૦૦,૦૦૦ મારુતિ-800 બનાવી નાખી. એપ્રિલ, ૨૦૦૩ સુધીમાં કુલ જુમલો ૨૦,૦૦,૦૦૦ના આંકે પહોંચ્યો. ક્વિઝ સાવ જુદી છે. મારુતિ-800ની મૂળ જાપાની પૂર્વજનું નામ શું?

Q 8

અહમ્ સંતોષવા ખાતર રાજા-મહારાજાઓ પોતાની ફરમાઇશ અનુસારની custom-made મોટરો તૈયાર કરાવતા હતા. દા.ત. નિઝામ મેહબૂબ અલી ખાનની આશરે ૨૦૦ મોટરોના કાફલામાં Rolls-Royce 'throne car' હતી. આમાં તેમણે પોતાના તખ્તનો (સિંહાસનનો) બંદોબસ્ત કરાવ્યો હતો. જાણે તખ્ત પર નશીન હોય એ રીતે કારમાં બેસીને સફર કરી શકાય! મેહબૂબ અલીની વિકેટ પડી અને મોટરની ડિલિવરી તેમના શાહજાદા તેમજ વારસદાર ઉસ્માન અલીએ લીધી. હૈદરાબાદના તેઓ છેલ્લા નિઝામ હતા. સળંગ ૨૬ વર્ષ લાંબા શાસનકાળ દરમ્યાન એ મખ્ખીચૂસ નિઝામે 'throne car' માત્ર ૩૫૬ માઇલ (૫૭૦ કિલોમીટર) જેટલી વાપરી અને પછી તે મોટર તેમણે શાહી ગેરેજમાં જેમની તેમ



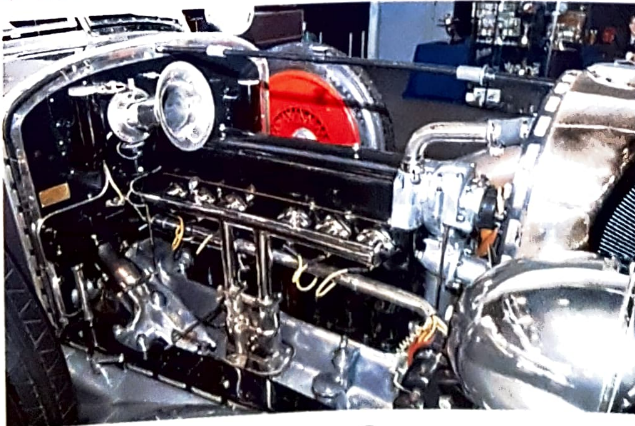
પડી રહેવા દીધી. વર્ષો બાદ તેનો જીર્ણોદ્ધાર કરવામાં આવ્યો. (જુઓ, ફોટોગ્રાફ.) મૂલ્ય એકદમ વધી જવા પામ્યું. કેટલું? આશરે રૂા. ૨૦ કરોડ! વિચિત્રતામાં ક્યાંય ચડિયાતી બીજી મોટરને લગતી ક્વિઝઃ કલકત્તામાં (કોલકાતામાં) વસતા રોબર્ટ નિકોલ મેથ્યુસન નામના સ્કોટિશ ધોળિયાની મોટરમાં વિશિષ્ટતાના નામે શી વિચિત્રતા હતી?

A 1

'ચલતી કા નામ ગાડી'માં વપરાયેલી કાર Ford Model A હતી અને ફિલ્મમાં તેનું નામ Champion રાખવામાં આવ્યું હતું. મોટર કાળા રંગની હતી. હેન્રી ફોર્ડને બ્લેક સિવાયનો બીજો રંગ પસંદ ન હતો. ફોર્ડનું પ્રસિદ્ધ થયેલું વાક્ય : 'Any customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black.' એક મીટિંગ દરમ્યાન (૧૯૦૯માં) હેન્રી ફોર્ડ આમ બોલ્યો અને તે શબ્દો ૧૯૨૨માં પ્રસિદ્ધ થયેલા પોતાની આત્મકથાના પુસ્તક My Life and Workમાં તેણે નોંધ્યા. સત્યેન બોઝની 'ચલતી કા નામ ગાડી'માં દેખાતી Ford Model A અશોક-કિશોર-અનૂપના પિતા કુંજનલાલ ગાંગુલીની હતી. પરિવારનો વસવાટ ત્યારે મધ્ય પ્રદેશના ખંડવામાં હતો. આ મોટર કિશોરકુમારનો (મૂળ નામ પૂછો તો આભાસકુમારનો) જન્મ થયો તેના આગલા વર્ષે ૧૯૨૮માં બનેલી અને તેનો નંબર CPV 65 હતો.

A 2

ફ્રેન્ચ બંધુઓ હેન્રી અને મોરિસ ફર્માં (સ્પેલિંગ : Farman) અસાધારણ કૌશલ્ય ધરાવતા હુન્નરબાજ હતા. ગ્રાહકની ફરમાઇશ પ્રમાણે મોટર બનાવી આપતા હતા. આમાં 'હાથકારીગરી' વપરાય, માટે પ્રોડક્શન જથ્થાબંધ પાયે થાય નહિ. અગિયાર વર્ષ દરમ્યાન તેમણે ફક્ત ૧૨૫ Farman A6B તૈયાર કરી અને વખત જતાં તેમાંની ફક્ત ૪નું અસ્તિત્વ રહ્યું. સૌથી પ્રભાવી રચનાવાળી ઇડરના રાજપરિવારની A6B હતી. (જુઓ, એન્જિનનો ફોટોગ્રાફ.) ઇડરની રજવાડી Farman A6B મહારાજાએ કેટલાંક વર્ષ સુધી વાપરી અને ત્યાર બાદ પોતાના ભાઇના શ્વસુર ભોમપાલને ભેટ આપી દીધી. ભોમપાલ રાજસ્થાનમાં આવેલા કરોલી સ્ટેટના મહારાજા હતા. ૧૯૬૭માં તેમના જ મહેલના ગેરેજમાં A6B મળી આવી, પણ હાલત ખરાબ હતી. મોટરનું ઑડોમીટર ફક્ત ૧૦,૮૦૨ માઇલ (૧૭,૨૮૩ કિલોમીટર) બતાવતું હતું. રોલ્સ-રોઇસ કંપનીએ તેનું 'નવનિર્માણ' કર્યું. આજે તેનો ભાવ ૫,૦૦,૦૦૦ ડૉલર કરતાં ઓછો ગણાય નહિ.



A 3

મેહમૂદની Chevrolet Corvette Sting Ray દેશભરમાં એકમાત્ર હતી. કોઇ બીજા ભારતીય પાસે Sting Ray ન હતી. બોડી ફાઇબર ગ્લાસનું હતું. બોલિવૂડની અન્ય classic carsની તથા vintage carsની યાદી વાંચો, કેમ કે તેઓ પણ ભારતમાં મોટરકારની તવારીખના ભાગરૂપ છે. અશોકકુમારઃ Rolls-Royce તથા Bentley; વિલન અજીતઃ Jaguar KX120; મોહમ્મદ રફીઃ Chevrolet Impala; પ્રેમનાથઃ Holden Monaco Coupe, Ford Model T અને Lincoln Continental; જેકી શ્રોફઃ Jaguar SS100 (જુઓ, ઉપરનો ફોટો), Pontiac Firebird, Citroen DS વગેરે.



A 4

મહારાજા માધો રાવ સિંધિયાને (જુઓ, ચિત્ર) આલિશાન મોટરો ઉપરાંત અસલી મોતી પ્રત્યે લગાવ હતો. ૧૯૦૮માં બનેલી Rolls-Royce ચળકાટ મારતી રૂપેરી દેખાય એ હેતુસર તેમણે મોતી/pearls પીસાવીને તેનો બારીક પાઉડર પેઈન્ટમાં ઉમેરાવ્યો. બ્રાન્ડ નેમ 'Pearl of the East' પડ્યું. આ મોટર ભારતમાં આયાત કરાયેલી શરૂ શરૂની રોલ્સ-રોઈસમાંની એક હતી. ભારતીય રાજા-મહારાજાઓને રોલ્સ-રોઈસ મોટરોનો ચસ્કો લગાડ્યો. બીજું વિશ્વયુદ્ધ શરૂ થયું ત્યાં સુધીમાં ૯૦૦ રોલ્સ-રોઈસ ભારત પહોંચી, જેમાં ઘણીખરી રાજવીઓની હતી.



A 5

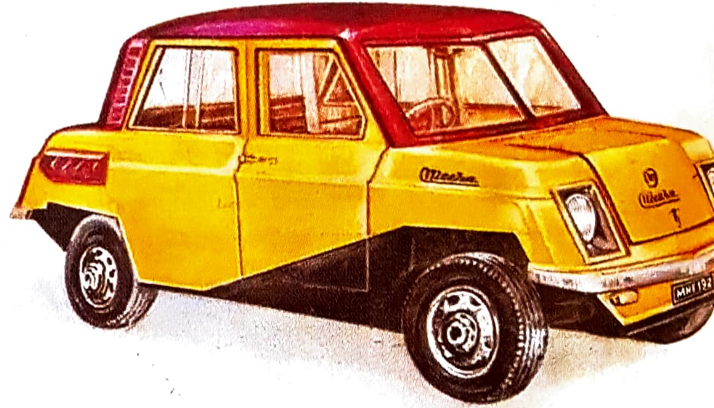
વિવેચકોએ 'shopping car' ઠરાવેલી ટુ-સીટર Fiat 500 Topolino મોટરને સરવાળે એટલી લોકપ્રિયતા સાંપડી કે આવી કુલ ૫,૨૨,૦૦૦ મોટરોનું પ્રોડક્શન કરવામાં આવ્યું. ૧૯૩૭માં ફિઆટ કંપનીએ તેનો ભાવ ફક્ત ૫,૦૦૦ લિરા રાખ્યો હતો અને ત્યારના વિનિમય દર પ્રમાણે તે રકમ ૩૫ ડૉલર હતી. થોડાં વર્ષ પહેલાં ટીપ ટૉપ હાલતની Topolino માટે ૨૪,૦૦૦ યુરો (વર્તમાન દરે રૂા. ૨૦,૫૦,૦૦૦) ચૂકવવામાં આવ્યા.



Fiat 500 Topolino

A 6

ભારતની સો ટકા સ્વદેશી મોટરનું નામ Meera Mini Car હતું. વજન ફક્ત ૪૮૦ કિલોગ્રામ (હ્યુન્ડાઈની i10 કરતાં લગભગ અડધું) હતું. એન્જિનના હોર્સપાવર ૧૯, પ્રતિલિટર મહત્તમ એવરેજ ૨૦ કિલોમીટર અને પ્રવાસવેગ વધુમાં વધુ



૮૮ કિલોમીટરનો હતો. આ કાર સ્વદેશી મોટરઉદ્યોગનો પ્રથમ અંકુર સાબિત થાત અને તે ઉદ્યોગ આજે વટવૃક્ષ હોત, પરંતુ ૧૯૪૯ દરમ્યાન સરકારને જાહેર ક્ષેત્રનાં જ સાહસોમાં દેશનું કલ્યાણ દેખાતું હતું. ખાનગી ક્ષેત્ર પ્રત્યે તેને પૂર્વગ્રહ હતો. મીરા કાર પર તેણે પોતાની આર્થિક નીતિ મુજબ આકરી



excise duty લગાડી અને સાધનોસજ્જ ફેક્ટરી સ્થાપવા માટે ઢાંચાગત સગવડ પણ ન આપી. પ્રોજેક્ટ આગળ ન વધ્યો. શંકરરાવ કુલકર્ણીના મનમાં જ રહી ગયેલા મીરા કારના નવા મોડેલનો સ્કેચ જોઈ લો.

A7

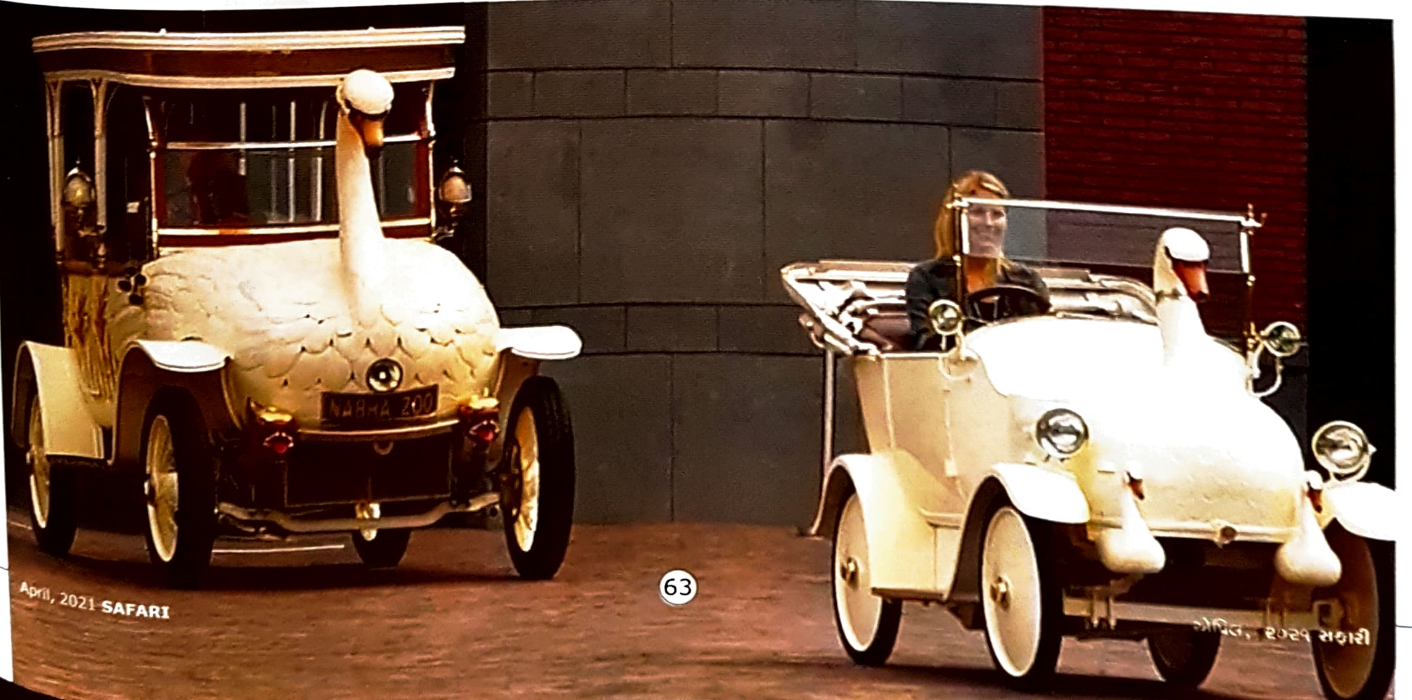
મારુતિ-800ની જાપાની પૂર્વજ Suzuki Frontie SS 80 હતી. (જુઓ, તસવીર.) આમ તો પૂર્વજને બદલે આદિપૂર્વજ લેખાય, કારણ કે મોડેલ છેક માર્ચ, ૧૯૬૨નું હતું. એન્જિન ફક્ત ૫૪૩ ccનું, જ્યારે ભારતના રસ્તા નીલ આર્મસ્ટ્રોંગે જુલાઈ, ૧૯૬૯માં જોઈ તે 'સપાટી'ના હોવાને લીધે મારુતિ-800 માટે ૭૯૬ ccનું એન્જિન જરૂરી બન્યું. રાઉન્ડ ફિગર ૮૦૦ થાય છે. શરૂઆતમાં મારુતિ-800નો ભાવ ફક્ત રૂ. ૪૭,૫૦૦ હતો.



Suzuki Frontie SS 80

A8

સ્કોટલેન્ડનો કલકત્તાવાસી ગોરો રોબર્ટ મેથ્યુસન જરા તરંગી હતો. બધી મોટરો કરતાં સાવ જુદી પડી આવતી કાર તેને વસાવવી હતી. ૧૯૦૯માં તે ઈંગ્લેન્ડ ગયો અને ત્યાંની J. W. Brooke & Companyને swan/હંસના ઘાટવાળી કાર બનાવવા વરદી આપી. કોઈ બીજો નહિ ને હંસ પક્ષીનો આકાર શા માટે પસંદ કર્યો તે જાણી શકાયું નહિ. (કેવી ટ્રેજેડી કે ૧૯૦૯માં હિન્દી ન્યૂઝ ચેનલો નહોતી અને સોશ્યલ મીડિયા પણ ન હતું!) રોબર્ટ મેથ્યુસન કલકત્તાના અલીપુર વિસ્તારમાં આવેલા Swan Park નજીક રહેતો હતો, માટે હંસ પસંદ કર્યા પાછળનું કારણ સંભવતઃ એ હોય ખરું. કલકત્તાનું પ્રાણીસંગ્રહાલય પણ ત્યાં જ હતું. વિવિધ જાતના હંસો ત્યાં જોવા મળતા હતા. મેથ્યુસને ૧૦,૦૦૦ થી ૧૫,૦૦૦ પાઉન્ડ ખર્ચીને તૈયાર કરાવેલી વિચિત્ર મોટર કલકત્તામાં ઘરેલુ ગપસપનો વિષય બની. ટ્રામને જોતરેલા ઘોડાઓ Swan Carને જોતાંવેંત ભડકી જતા તેમજ અહીંતહીં જિજ્ઞાસુ લોકોનું ટોળું રચી નાખતી મોટર બીજી રીતે પણ ન્યૂસન્સ હતી. આથી તેના પર પ્રતિબંધ મૂકી દેવામાં આવ્યો. દરમ્યાન પંજાબના ૨,૫૦૦ ચોરસ કિલોમીટર વિસ્તારવાળા નાભા દેશી રાજ્યના રાજવીને હંસ કારની ચાનક ઊપડી, એટલે તેમણે એવી મોટર બનાવવા ઓર્ડર મૂક્યો. કદમાં જો કે નાની હતી. બેયની તસવીર જુઓ. ■



માઇન્ડગેમ્સ



નાઇલના મગરનું વિરોધાભાસી અગરમગર

પ્રાચીન ગ્રીસમાં આર્કિમિડિઝ ડેમોક્રિટર્સ યુક્લેઇડ, હિપાર્કસ એરિસ્ટોટલ તેમજ થેલ્સ જેવા ઘણા પ્રબુદ્ધ ગણિતશાસ્ત્રીઓ પાક્યા. ઊંડા તેમજ અટપટા ગણિત ઉપરાંત recreational mathematics/ગણિતગમ્મતનાં કેટલાંક જોરદાર ઉદાહરણો તેણે ઘડી કાઢ્યાં.

આ મનોરંજક કોયડો એવો જ છે. સમયગાળો ઇ.સ. ૬૬૪માં ગ્રીક રાજાએ પ્રાચીન ઇજિપ્તમાં (મિસરમાં) વસાહત સ્થાપી તેના અમુક સૈકાઓ પછીનો છે અને ગ્રીકોએ આપેલા mathematical paradox/ગણિતના વિરોધાભાસોમાં તેનો સમાવેશ થાય છે.

ઇજિપ્તની નાઇલ નદીના કાંઠે પોતાના બાળક સાથે કૂંજામાં પાણી ભરવા ગયેલી માતા પર પાણીમાંના ભૂખ્યા મગરની નજર પડે છે. ઓચિંતી તરાપ મારી બાળકને તે જડબામાં પકડી લે છે. (વાતને હળવાશમાં લેજો, આ માત્ર પઝલ છે.) નાઇલનો મગર માતાને તે બાળક પાછું સુપરત કરવા તૈયાર છે, પણ તૈયારી બિનશરતી નથી.

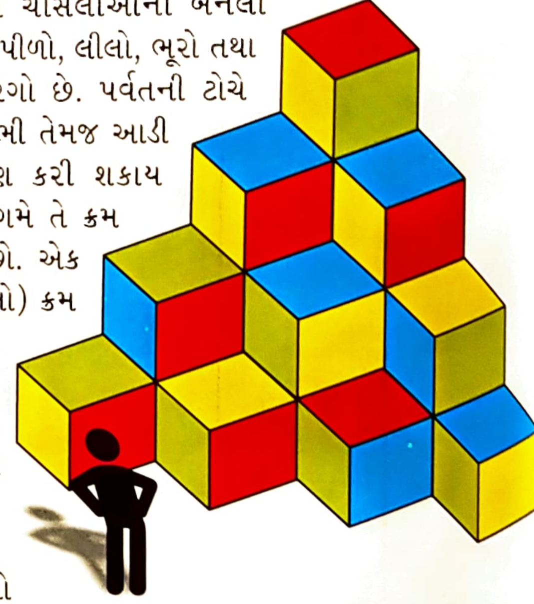
બાળકની માતા સમક્ષ મગર પ્રસ્તાવ મૂકે છે : ‘તારા બાળકના અંજામ વિશે તું જો સાચી આગાહી કરે તો હું એ તને પાછું આપી દઇશ.. રખે આગાહી ખોટી પડી તો હું તેનું ભક્ષણ કરી જઇશ.’



ભૂખ્યો મગર બાળકને આરોગી જવા મક્કમ છે તેમ ધારી લઇએ. કોઇ એવી યુક્તિભરી આગાહી છે જે રજૂ કરીને માતા પોતાના બાળકને હેમખેમ પાછું મેળવી લે?

ટચ઼ી બતાવવાની છે રંગીન ચોસલાઓનો પર્વત

બુદ્ધિકસોટીના કોયડામાં ઘણી બધી છૂટ લેવાની છૂટ હોય છે અને તે સઘળી અહીં લીધી છે. રૂબિકની ક્યૂબના હોય તેવા રંગીન ચોસલાઓનો બનેલો પર્વત દર્શાવ્યો છે. પીળો, લીલો, ભૂરો તથા લાલ એમ ચાર રંગો છે. પર્વતની ટોચે પહોંચવાનું છે. ઊભી તેમજ આડી લીટીમાં આરોહણ કરી શકાય છે. ચાર રંગોનો ગમે તે ક્રમ પસંદ કરી શકો છો. એક વાર (અર્થાત્ પહેલો) ક્રમ પસંદ કર્યા પછી જો કે તેના મુજબ જ આગળ વધવું રહ્યું. ઉદાહરણ : લાલ - પીળો - ભૂરો - લીલો, લાલ - પીળો - ભૂરો - લીલો એ રીતે છેવટ લગી સાતત્ય જાળવવું આવશ્યક છે.



પાંચ કે છ મિનિટમાં ટોચને આંબી શકો છો?

ઇવાન ધ ટેરિબલનો મહેમાન, પણ બે ઘડીનો

રશિયાનો પહેલો ઝાર ઇવાન વાસિલ્યેવિચ તેના અત્યંત ખૂની મિજાજને લીધે Ivan the Terrible નામે ઓળખાતો હતો. (જુઓ ચિત્ર, જેમાં ઇવાન સામો ખૂની નજરે જુએ છે.) આ મોતના સોદાગરને પૂરો કરી દેવા માટે દરબારી વર્તુળમાં કાવતરાં ઘડાતાં હતાં, પણ છૂપા ખબરીઓ રાખતો ઝાર ઇવાન પહેલો દાવ ખેલી કાવતરાના લીડર દરબારીને પતાવી નાખતો હતો.



એકવાર બહુ જૂનો વિશ્વાસુ દરબારી વિના દોષે ઈવાન ધ ટેરિબલની શંકાના દાયરામાં આવી ગયો અને તેનું આવી બન્યું. વર્ષોથી કામગીરી બજાવતો સેવક, એટલે તેની ટિકિટ ફાડતાં પહેલાં ઝારે તેને રાત્રીભોજન માટે નિમંત્ર્યો, લહેજતદાર વાનગીઓ પીરસાવીને ભરપેટ જમાડ્યો અને છેલ્લે ફ્રૂટસલાડ ખવડાવ્યું.

એક સફરજન કાપ્યા વગરનું રહી ગયેલું, માટે ઈવાને ચપ્પુ વડે તે કાપ્યું. અડધું તેણે ખાધું. બાકીનું અડધિયું મહેમાન દરબારીને આપ્યું. દરબારીએ ત્રણ બટકાં ખાધાં ત્યાં તો ઢળી પડ્યો, ઝેરને લીધે શરીર ભૂરું થવા માંડ્યું અને થોડી વારમાં તે મૃત્યુ પામ્યો. દરબારીએ ખાધેલું સફરજન હકીકતે ઝેરી હતું.

ઈવાન ધ ટેરિબલે એ જ સફરજનનું પોતાના ભાગે આવેલું અડધિયું પૂરેપૂરું આરોગ્યા છતાં તે કેમ મર્યો નહિ? ●

ટાપુવાસી સરદારનો લૉજિક ડિટેક્ટર ટેસ્ટ

એક નાનો, જંગલછાયો ટાપુ છે, જેના પર પોઝિટિવ તથા નેગેટિવ એમ બે પ્રકારના આદિવાસીઓ વસે છે. કોઈ ગાંધીવાદી છે, કોઈ ગોબેલ્સવાદી છે. ગાંધીવાદી હંમેશાં સાચું બોલે છે. ગોબેલ્સવાદીઓ જુઠ્ઠું બોલવાને ટેવાયેલા છે.

આદિવાસીઓ બીજી ઘણી ખાસિયતો ધરાવે છે. એક નૃવંશશાસ્ત્રી/anthropoligist તેમનો વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસ કરવા ટાપુની મુલાકાત લે છે. અગાઉના સંશોધન દ્વારા એટલું જણાયેલું કે જુઠ્ઠાબોલાઓની સંખ્યા ૯ છે અથવા તો ૧૦ છે.



બેમાંથી ચોક્કસ આંકડો કયો તે નૃવંશશાસ્ત્રીને ખબર નથી. ટાપુએ પહોંચ્યા બાદ આદિવાસીઓના સરદારને એ પૂછે છે કે, 'અહીં જુઠ્ઠાબોલાઓ નવ છે કે દસ?' સવાલ કરતી વખતે તેના ધ્યાન બહાર જતી વાત એ કે સરદાર પોતે ગાંધીવાદી અગર તો ગોબેલ્સવાદી હોઈ શકે છે, પરંતુ કોણ જાણે કયો છે. નૃવંશશાસ્ત્રીએ કરેલા પ્રશ્નના જવાબમાં સરદાર ફક્ત આટલું કહે છે : 'આ નાના ટાપુ પર અમે કુલ મળી ફક્ત દસ આદિવાસીઓ બાકી રહ્યા છીએ.'

હવે નૃવંશશાસ્ત્રીનું કામ સરળ થાય છે. સરદારને બે સવાલો તે વારાફરતી પૂછે છે :

(૧) 'તું સાચા બોલો છે ?'

(૨) 'તું જુઠ્ઠાબોલો છે ?'

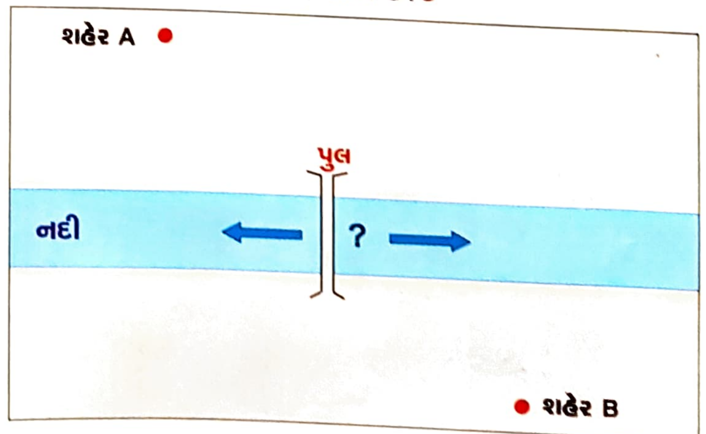
સરદાર જવાબો આપે છે. જુઠ્ઠાબોલાઓ ૯ હોવાનું નૃવંશશાસ્ત્રીને ખબર પડી આવે છે. કઇ જાતનું લોજિક તેણે લડાવ્યું? ●

દોરવાનો છે : નદી પર પુલ બાંધવાનો પ્લાન

કોઇ નદીનો વહેણમાર્ગ સીધી લીટીનો ન હોય, છતાં પ્રસ્તુત આકૃતિમાં બે સીટી લીટીઓ આંકી છે. (આવશ્યક છૂટછાટ લીધા વગર અમુક કોયડાઓ રચી શકાતા નથી.) નદીની ઉત્તરે શહેર A તથા દક્ષિણે શહેર B બતાવ્યાં છે. બે શહેરો વચ્ચે વાહનોની અને રાહદારીઓની આવનજાવન માટે નદી પર ક્યાંક પુલ બાંધવાનો છે. કઇ જગ્યાએ બાંધવો તે બહુ વિચારપૂર્વક નક્કી કરવાનું છે. રસ્તો ન્યૂનત્તમ લંબાઇનો હોવો જોઇએ.

શહેરોનું ભૌગોલિક સ્થાન જોતાં તરત એવા મંતવ્ય પર આવી જવાય કે શહેર Aથી નદીની સમાંતર રસ્તો બાંધીને શહેર Bની સીધમાં પહોંચ્યા બાદ ત્યાં પુલ બાંધી રસ્તો શહેર તરફ લંબાવી દો.

સોરી, ટૂંકામાં ટૂંકો રસ્તો એ નથી. દસમાંથી દસ માર્ક્સ જેને આપી શકાય તે પ્લાન બીજો છે. ●



જવાબો વાંચવાની ઉતાવળ કરી પઝલ્સ ઉકેલવાની મજા જતી ન કરવા ભલામણ છે.

અંકની પઝલ્સના સાચા જવાબો

● નાઈલના મગરનું વિરોધાભાસી અગર મગર :

માતા જો મગરને એમ કહે કે, 'તું મારું બાળક મને પાછું આપવાનો છે,' તો મગર તે ભુલકાને આરોગી માતાની આગાહીને ખોટી ઠરાવી દે છે. બિચારી માતા 'તું મારા બાળકનું ભક્ષણ કરી જવાનો છે.' એવી ભવિષ્યવાણી કહે તો મગર પોતાના જડબાનું બાળક તેને પાછું આપે, પરંતુ એ સંજોગોમાં આગાહી ખોટી સાબિત થાય છે અને મગર બાળકને આરોગી જવા મુક્ત છે.

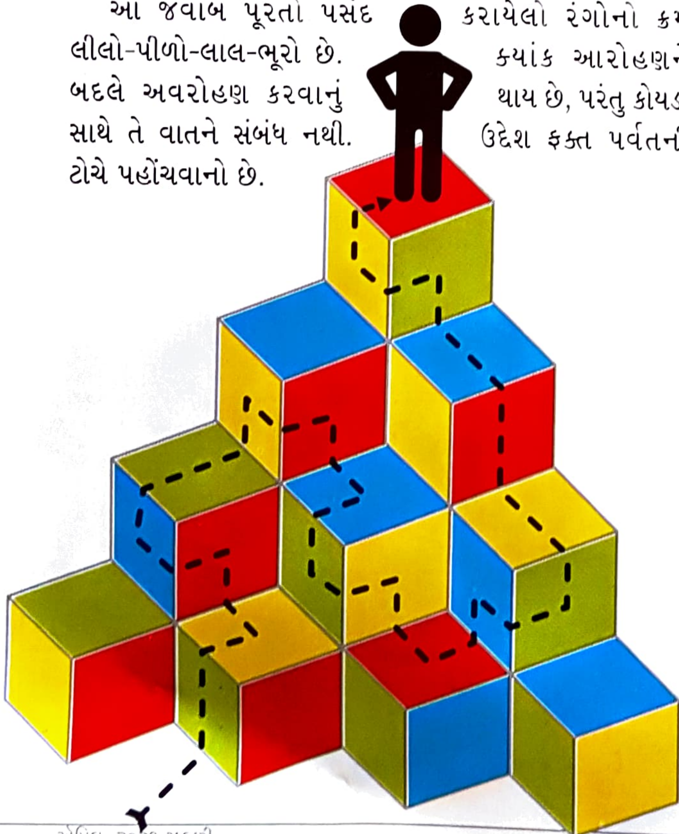
બૂરી દાનત ધરાવતો મગર ચાલબાજ છે. જાણીબૂઝીને તેણે એવી શરત મૂકી કે માતાની બેય રીતે ફસામણ થાય છે. મગર બુદ્ધિશાળી છે.

બાળકની માતા જો કે વધારે બુદ્ધિમાન છે. ફસામણ કરાવતી શરતને તે મગર સામે જ વાપરે છે અને મગર પોતે ફસામણમાં આવી પડે છે. માતાના શબ્દો : 'મારી આગાહી છે કે હું જો મારા બાળકના અંજામ વિશે સાચી આગાહી કરું તો તું બાળક મને પાછું આપી દેશે, નહિતર તેનું ભક્ષણ કરી જશે.'

હવે મગર સમક્ષ અધર્મસંકટ ખડું થાય છે. વિચારી જો જો કે બાળકની માતાએ 'વહી ધનુષ, વહી બાણ' જેવી શી યુક્તિ વાપરી છે. બાકી ખુશખબર એ કે બાળક તેને પાછું મળે છે.

● ચડી બતાવવાનો છે રંગીન ચોસલાઓનો પર્વત :

આ જવાબ પૂરતો પસંદ કરાયેલો રંગોનો ક્રમ લીલો-પીળો-લાલ-ભૂરો છે. ક્યાંક આરોહણને બદલે અવરોહણ કરવાનું થાય છે, પરંતુ કોયડા સાથે તે વાતને સંબંધ નથી. ઉદ્દેશ ફક્ત પર્વતની ટોચે પહોંચવાનો છે.



● ઈવાન ધ ટેરિલબલનો મહેમાન, પણ બે ઘડીનો :

ઈવાન ધ ટેરિબલે એક સફરજન જાણીબૂઝીને કાપ્યા વગરનું રહેવા દીધેલું, કેમ કે એ ફળને દરબારીના 'પાપ'નું ફળ બનાવવાનું તેણે નક્કી કર્યું હતું. સફરજનને જે ચપ્પુ વડે તેણે કાપ્યું તેની એક જ બાજુની સપાટી પર ઝેર ચોપડેલું હતું. દરબારીને તેણે એ તરફનું અડધિયું ખાવા આપ્યું હતું.

● ટાપુવાસી સરદારની લોજિક ડિટેક્ટર ટેસ્ટ :

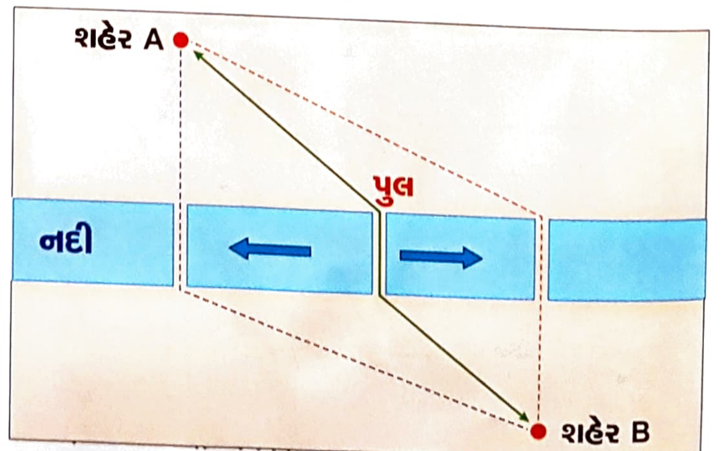
ટાપુ પર જૂઠ્ઠાબોલા આદિવાસીઓની સંખ્યા ૯ છે. એક જ આદિવાસી સત્યવાદી છે. આદિવાસીઓના સરદારને નૃવંશશાસ્ત્રીએ

	સરદારનો જવાબ	જણાઈ આવતી જૂઠ્ઠાબોલાઓની સંખ્યા
'તું પોતે સાચાબોલો છે?'	૯	૯
	૧૦	૧૦
'તું પોતે જૂઠ્ઠાબોલો છે?'	૮	૧૦ (૯ + સરદાર)
	૯	૯ (૮ + સરદાર)
	૧૦	૯ કે ૧૦ (૮ કે ૯ + સરદાર)

સવાલો પૂછ્યા બાદ જવાબોના આધારે જે તર્કો લડાવ્યા તેમની પૂરી ઝડપ કોઠા દ્વારા મળી રહે છે.

● દોરવાનો છે : નદી પર પુલ બાંધવાનો પ્લાન :

બુદ્ધિને કસોટીએ ચડાવતા કોયડાનો જવાબ સહેજ અજૂગતો જણાય તેવો છે. ખાસ તો અહીં બતાવેલા પ્લાનમાં પુલનું સ્થાન જોતાં રસ્તો ટૂંકામાં ટૂંકો લાગતો નથી. હકકીતે છે. અહીં બે વૈકલ્પિક માર્ગો અનુક્રમે ભૂરા અને લાલ રંગના છે. પહેલા (ભૂરા) મુજબ પુલને શહેર Aની સીધમાં અને બીજા (લાલ) મુજબ પુલ શહેર Bની સીધમાં છે. બન્ને માર્ગો લાંબા છે, તેથી જે 'વચલો માર્ગ' પસંદ કર્યો તે ન્યૂનતમ ફાસલાવાળો છે. ■





(અનુસંધાન અંકના બીજા કવર પરનું ચાલુ)

પ્રસિદ્ધિમાં ન આવેલું ભારતનું એક અજાણ્યું પાસું

વસુધૈવ કુટુમ્બકમ્ નો ભોગ બનેલા ભારતીય શોધક

જગદીશચંદ્ર બોઝે સફળ પ્રયોગ કર્યો એ જ અરસામાં માર્કોનીએ વાયરલેસ સિગ્નલ વાપરી ૩૦ ફીટ (નવેક મીટર) છેટેની વિદ્યુત ઘંટડીને વાગતી કરી દીધી. અંતર ભલે ઓછું, છતાં તેનીય સિદ્ધિ તો ખરી. ઈંગ્લેન્ડના તે સમયના લોકપ્રિય મેગેઝિન *The Electrician*માં જો કે જગદીશચંદ્રને બિરદાવતો લેખ પ્રગટ થયો. એક મહત્વનો ફકરો આમ હતો : 'વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંને પારખવા તેમણે (જગદીશચંદ્રએ) બનાવેલું સંવેદનશીલ તથા પોતાની મૂળ સ્થિતિમાં તરત આવી જતું ડિટેક્ટર વર્તમાન ટેલિગ્રાફીના ક્ષેત્રે ક્રાંતિ સર્જી શકે તેમ છે. પ્રોફેસર બોઝના એ કૉહરર માટે ખરેખર કહેવાપણું રહેતું નથી. મધદરિયે તે એક હજારને એક ઝાટકા ખમી શકે એવું છે. પ્રૉફેસર બોઝ તેને ઓર મઠારવામાં અને તેની પેટન્ટ મેળવવામાં સફળ થાય તો આપણે સાગરકંઠે બધી તટવર્તી લાઈટોના (દીવાદાંડીઓના) સંચાલનમાં ક્રાંતિ જોઈશું, જે બંગાળના એ વિજ્ઞાનીએ એકલે હાથે શોધેલા કૉહરરને આભારી હશે.'

આ કૉહરર શું હતું ? વર્ણનને ટેક્નિકલ બનાવ્યા વગર એમ કહી શકાય કે તે અદૃશ્ય વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંને ઓળખી કાઢતું ડિટેક્ટર હતું. વીસમી સદીના પ્રથમ દાયકામાં માર્કોની તથા પોપોવ જેવા સંશોધકોને કૉહરર (Coherer) તરીકે માત્ર ધાતુનો પાઉડર યોગ્ય જણાયો હતો. સંશોધકોમાં જગદીશચંદ્ર બોઝનો પણ સમાવેશ થતો હતો.

સમજવા જેવી એક વાત છે. હાઈનરિશ હર્ટ્ઝે જે વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં ટ્રાન્સમીટ કરી બતાવ્યાં તે સામે છેડે રિસીવરમાં તણખાંરૂપે ઝીલાય એટલું પૂરતું નહિ. તણખાનો અર્થ ભાષાકીય રીતે શો કરવો ? બિનતારી વાર્તાલાપ ચલાવવો હોય તો વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં અર્થપૂર્ણ હોવાં જોઈએ. સૌથી સાદી ભાષા તો સેમ્યુઅલ મોર્સે ઘડી કાઢેલા મોર્સ-કોડની હતી, જેમાં ડોટ (.) અને ડેશ (-) એમ ફક્ત બે 'મૂળાક્ષરો' હતા. વાયરલેસ સંદેશાવ્યવહાર માટે એ ભાષા ચાલી જાય તેમ હતી. કૉહરરની ગ્લાસટ્યૂબમાં ભરેલો પાઉડર જેવો વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંના સંપર્કમાં આવે કે તરત પાઉડરના ધાતુકણો પરસ્પર ચોંટી જતા હતા.

આ વ્યવસ્થા જો કે સંતોષકારક ન હતી. કૉહરરમાં ધાતુકણો પરસ્પર ચોંટી ગયા બાદ આપોઆપ પાછા મૂળ સ્થિતિમાં આવતા ન હતા. જગદીશચંદ્ર બોઝે પોતાના કૉહરર માટે જુદી ગોઠવણ કરી. સ્પ્રિંગ જેવા ધાતુકણો તેમણે બનાવ્યા અને કાચની અંગ્રેજી U આકારની ટ્યૂબમાં ભર્યા. વિદ્યુતચુંબકીય મોજાંની અસર નીચે એ કણો ચુંબકત્વ


જગદીશચંદ્ર બોઝના તૈયાર ભાણે ગુપચુપ જમી ગયેલો ગુગ્લિએલ્મો માર્કોની

ધારણ કરીને ચોંટી જતા હતા અને લાંબા સમય કે ટૂંકા સમય માટે વહેતા વીજપ્રવાહ અનુસાર ડોટ અથવા ડેશ રજિસ્ટર થતો હતો. સદ્‌ભાગ્યે એ પછી કૉહરર ટ્યુબને ઠપકારવાની જરૂર નહિ. ધાતુકણો જાતે જ છૂટા પડી જતા હતા--એટલે કે આગામી ડોટનું કે ડેશનું મોજું ઝીલવા માટે કૉહરર ટ્યૂબ ચપટી વગાડતામાં પાછી તૈયાર રહેતી હતી.

૧૮૯૮માં જગદીશચંદ્ર બોઝે ઈંગ્લેન્ડની રૉયલ સોસાયટીને આવું ટેલિગ્રાફ વાયરલેસ યંત્ર બતાવ્યું, પ્રયોગ કર્યો અને યંત્ર ભેટ પણ આપ્યું. ભૂલ એ કરી કે તેની પેટન્ટ લેવાની દરકાર ન કરી. કવિ રવીન્દ્રનાથ ટાગોરને તેમણે પત્ર લખી જણાવ્યું કે, 'મને ઘણી ઑફરો મળે છે. મારી શોધ માટે ઘણા યુરોપી માલેતુજારો હું માંગું એટલા પૈસા દેવા તૈયાર છે, પરંતુ મને પેટન્ટ નોંધાવવામાં અને ધન એકઠું કરવામાં રસ નથી.'

પત્યું ત્યારે. ગુગ્લિએલ્મો માર્કોનીએ તરત જગદીશચંદ્ર બોઝના કૉહરરની ડિટ્ટો કોપી મારી અને પોતાના નામે પેટન્ટ નોંધાવી દીધી. સાવ નકલખોરી ન જણાય એ માટે તેણે પોતાના યંત્રમાં કૉહરર ટ્યૂબને U આકારની નહિ, પણ સીધી રાખી.

ગુગ્લિએલ્મો માર્કોની વાયરલેસ રેડિઓના શોધક તરીકે ખ્યાતિ પામ્યો. બોઝ તો જાણે વૈરાગી હતા. ભારત માટે અપમાનજનક વાત એ કે ૧૯૦૨માં કલકત્તાના એ જ પેલા ડાયમંડ હાર્બર અને સાગર ટાપુ વચ્ચે આપણે ત્યાંનો જે પહેલો વાયરલેસ સંદેશો પ્રસારિત કરવામાં આવ્યો તેનાં યંત્રો માર્કોનીએ સ્થાપેલી કંપનીએ બનાવ્યાં હતાં. આ કથા જાણ્યા પછી કદાચ દ્વિધામાં રહી જવાય કે ભારતને થયેલા અન્યાય માટે વધુ દોષિત કોણ? ઉઠાંતરીબાજ માર્કોની કે જરૂર કરતાં વિશેષ ઉદાર દિલના જગદીશચંદ્ર બોઝ? ■